Zu der

[illegible]chen Prüfung der Zöglinge

des hiesigen

Königlichen Friedrich-Wilhelms-Gymnasiums,

welche

am 22. März 1839,

Vormittags von 8 und Nachmittags von 2 Uhr an,

veranstaltet werden soll,

ladet

die Beschützer, Gönner und Freunde des Schulwesens und des Gymnasiums

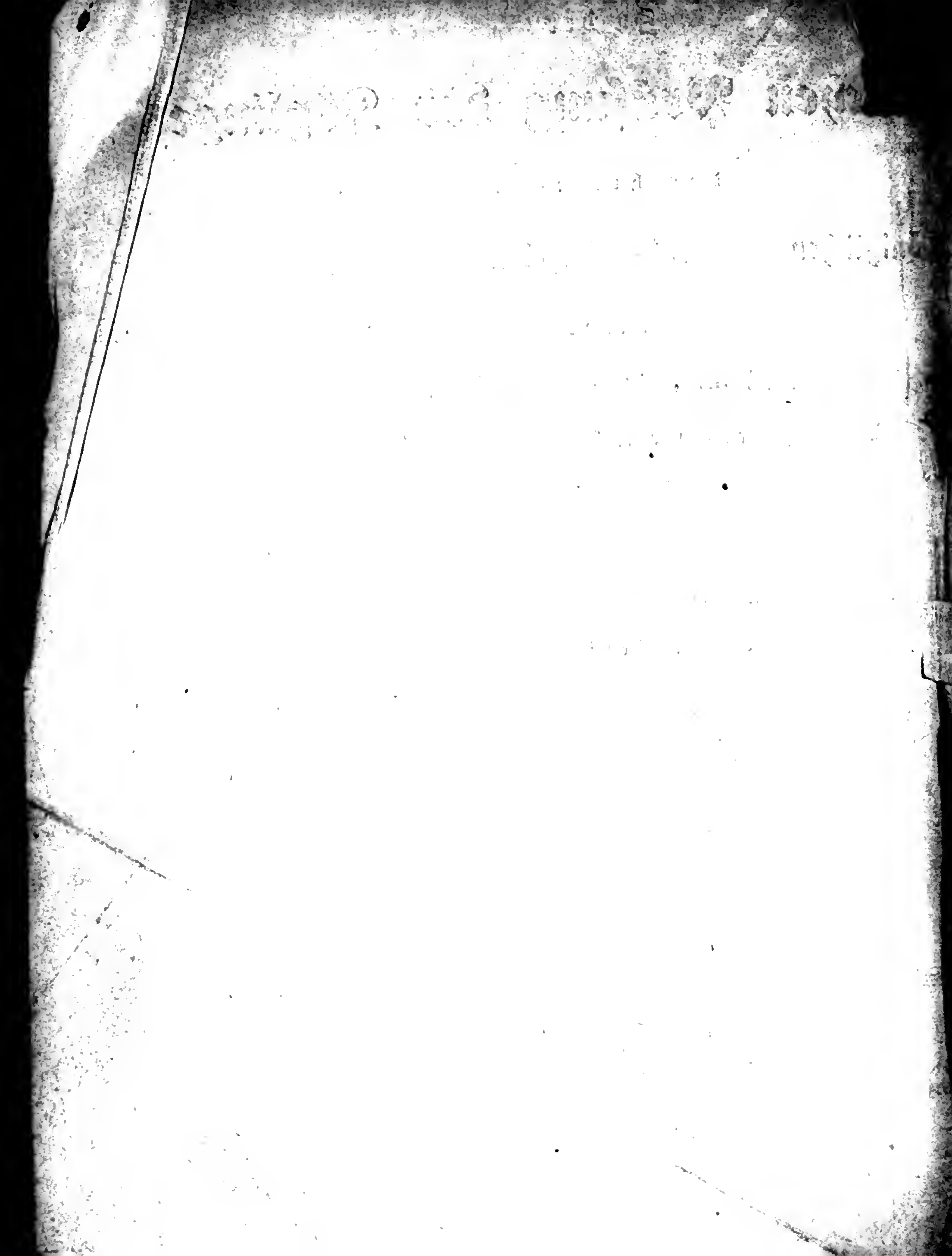
ehrerbietigst ein

Dr. Friedrich Gottlob Starke,

Professor und Director.

Neu-Ruppin,

gedruckt in der Gustav Kühnschen Buchdruckerei.



Vorstellungen der Griechen

über die

Ordnung und Bewegung der Himmelskörper

bis auf die Zeit des Aristoteles,

mit besonderer Berücksichtigung der Sphäre des Eudoxus und Kallippus nach Aristoteles Metaphysik XII. 8.

von

J. S. Könitzer.



Τὸ γὰρ ἀναγκαῖον, ἀφείσθω τοῖς ἰσχυροτέροις λέγειν.
Aristoteles.

1. Bei einer etwas genauern Prüfung derjenigen Schriften des klassischen Alterthums, welche von der Ordnung und den Gesetzen der Bewegung der Himmelskörper handeln, sei es nun, dafs sie sich auf eine einfache Angabe bestehender Ansichten und Meinungen in Betreff dieses Gegenstandes beschränken, sei es, dafs sie auf wirkliche Untersuchungen und eine wissenschaftliche Behandlung desselben tiefer eingehen, stellt sich leicht das Ergebnifs heraus, dafs eine wahrhaft wissenschaftliche Form der Astronomie erst in der zu Alexandria unter den Ptolemäern blühenden Schule begründet wurde, und dafs in derselben namentlich dem Hipparchus [1]) das grofse Verdienst gebührt, die ersten Beobachtungen und Berechnungen von bleibendem Werthe angestellt zu haben. Er war es, der zuerst ein Sternverzeichnifs anfertigte, welches dieses Namens werth war, und die Trigonometrie, von welcher sich selbst bei seinen ausgezeichneten Vorgängern Euklides und Archimedes noch keine Spur findet, begründete. Eben so grofs sind die Verdienste, welche er sich um die Geographie erworben hat, indem er zuerst lehrte die Bestimmungen der Länge und Breite der Gestirne in einer wissenschaftlicheren Weise auch auf die Lage der Städte auf der Oberfläche der Erde in Anwendung zu bringen. Er war es, der zuerst den Gedanken eines Fortrückens, oder, um uns strenger an den sich hierauf beziehenden Ausdruck zu halten, einer Veränderung der Nachtgleichepunkte fafste, und den folgenden Zeiten die brauchbaren Materialien zum weitern Fortschreiten in der Untersuchung dieser wichtigen Erscheinung mit rastlosem Eifer sammelte. Kurz, er vereinigte nicht allein das gesammte Wissen der vorangegangenen Zeiten im Gebiete der Astronomie, sondern er förderte dasselbe auch um einen mächtigen Schritt vorwärts, so dafs die nach ihm bis zur Zeit des Ptolemäus [2])

1) Hipparchus von Nicäa in Bithynien. Er lebte zu Rhodus, vielleicht auch zu Alexandrien, und starb ums Jahr 125 vor Chr. Schöll Gesch. d. gr. Lit. Thl. II. p. 244. — 2) Claudius Ptolemäus, wahrscheinlich aus Ptolemaïs Hermeiu in Thebaïs gebürtig, war ein Zeitgenosse des Antoninus Pius. Vergl. Schöll in d. a. W. Thl. II. p. 699.

hervortretenden Leistungen theilweise die seinigen nicht erreichen, im Ganzen nur unbedeutend erscheinen oder wohl gar in wesentlichen Dingen Rückschritte zu bemerken sind. Seine gröſste Aufmerksamkeit wendete er auf die Beobachtung der Sonne und des Mondes, so wie der Fixsterne im Allgemeinen, um die Umlaufszeiten der beiden erstern so genau als möglich auf einander und auf die regelmäſsige Bewegung der letztern zu beziehen. Was die Planeten, ihre Stellung und die scheinbaren Unregelmäſsigkeiten ihres Laufes anlangt, so hat er zwar auch diese nicht von dem Kreise seiner Untersuchungen ausgeschlossen, es aber vorgezogen, lieber offen zu gestehen, daſs über diese mit solcher Bestimmtheit nichts festgestellt werden könne, wie über die Bewegung der Sonne und des Mondes; dagegen aber brauchbare Materialien für künftige Beobachter gesammelt, welche ihm eben bei seinen Untersuchungen und Berechnungen fehlen. Dieser Umstand ist für die Beantwortung der Frage über die Sphären des Eudoxus und Kallippus von der gröſsten Wichtigkeit, weil wir schon daraus mit ziemlicher Gewiſsheit den Schluſs ziehen können, daſs in derselben keine mathematisch-astronomische Theorie der Planetenbewegung zu suchen sei; da wir aber auf diesen Gegenstand weiter unten mit gröſserer Ausführlichkeit zurückkommen, so begnüge ich mich hier nur noch zu erwähnen, daſs schon im Alterthum der Ruf des Hipparchus ausgezeichnet war, und führe nur als Belege die Zeugnisse Plinius d. Ä. [3]) an. Unter den Neuern hat sich besonders Delambre [4]) bemüht, seine groſsen Verdienste in ein glänzendes Licht zu setzen.

2. Die Ehre, für den gröſsten Astronomen des Alterthums gehalten zu werden, wurde dem Ptolemäus zu Theil, welcher sich allerdings groſse Verdienste um die Wissenschaft erworben hat, vielleicht aber doch zu sehr auf Kosten seines groſsen Vorgängers erhoben worden ist. Einen groſsen Theil seines Ansehens verdankte er dem Umstande, daſs die Arbeiten des Hipparchus, welche er theilweise unverändert, theilweise mit nöthig gewordenen Verbesserungen ausgestattet, in seine eigenen aufnahm, schon zu seiner Zeit wenig mehr bekannt gewesen zu sein scheinen, und später manches davon verloren gegangen ist, was über den Antheil, welcher bei den Leistungen des Ptolemäus dem Hipparchus gebührt, einen Aufschluſs hätte gewähren können; doch wird der Letztere in den Werken des Erstern immer in so wichtigen Beziehungen erwähnt, ihm auch so groſse Anerkennung seiner ausgezeichneten Kenntnisse und genauen Beobachtungen zu Theil, daſs wir, gewiſs nicht mit Unrecht, ihn wenigstens dem Ptolemäus an die Seite, wenn nicht gar dem Range nach über ihn zu setzen uns gedrungen fühlen. Wenn wir nun aber auch einen Theil des Ruhmes vom Ptolemäus auf den Hipparchus übertragen, so bleibt dem Erstern doch immer noch genug eigenes Verdienst, sowohl um die Astrono-

3) *Plinius nat. hist. II. 24. Idem Hipparchus nunquam satis laudatus, ... idemque ausus, rem etiam Deo improbam, annumerare posteris stellas, ac sidera ad nomen expungere; organis excogitatis, perquae singularum loca atque magnitudines signaret: — . coelo in haereditate cunctis relicto. —* 4) *Delambre histoire de l'astronomie ancienne, T. I. préf. Cf. Montucla hist. des math. T. I. p. 257. Lalande Astron. T. I. p.* 113.

mie im engern Sinn des Wortes, als auch um die Geographie und andern mathematischen Disciplinen, dafs man ihm gewifs mit Recht eine der ersten Stellen in der Reihe der um die Fortbildung der Wissenschaften verdienten Männer des Alterthums einräumt [5]). Für die Geschichte der Astronomie ist er aber besonders deshalb von so grofser Bedeutung, weil sein Weltsystem, seine Theorie der Bewegung der Himmelskörper, trotz aller Unvollkommenheiten, dennoch durch vierzehn Jahrhunderte hindurch Geltung behalten haben. Diefs ist auch der Grund, weshalb er hier etwas ausführlicher erwähnt worden ist: denn, obwohl er mit der zu erledigenden Frage in keine unmittelbare Verbindung zu bringen ist, so ist er doch für uns der Verkündiger des Culminationspunktes im astronomischen Wissen des Alterthums; nach ihm hat kein Astronom von Bedeutung sich erhoben, keiner ihn übertroffen, wenige vielleicht ein vollkommenes Verständnifs seiner Schriften erreicht. Araber, Perser, Indier und die meisten Nationen Europa's haben seine Schriften übersetzt und mit der Erklärung derselben sich beschäftigt. Das für unsern Zweck aus seinem bekannten Systeme Wichtige besteht in folgenden Punkten: In der Mitte der ganzen kugelförmig gebildeten Welt ruht unbewegt die Erde, ebenfalls von kugelförmiger Gestalt. Um dieselbe bewegen sich in 8 Sphären zunächst der Erde der Mond, dann Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn und endlich die Sphäre der Fixsterne. Um die Unregelmäfsigkeiten in den Bewegungen der Planeten zu erklären, nahm er seine Zuflucht nicht allein zu den excentrischen Kreisen, was schon lange vor ihm Apollonius [6]) versucht hatte, sondern nach den Andeutungen des Hipparchus auch zu den Epicyklen, und wufste beide auf eine in der That geschickte Weise zu verbinden. Er setzte nämlich die Erde nicht in den Mittelpunkt der kreisförmigen Planetenbahnen, und liefs aufserdem durch die Mittelpunkte der Planeten, welche er ebenfalls als kugelförmige Körper betrachtet, um einen Punkt ihrer Bahnen um die Erde gröfsere oder kleinere Kreise beschreiben, um dadurch die Erscheinungen des Stillstandes und der rückgängigen Bewegungen derselben zu erklären. Man würde ihm jedoch sehr Unrecht thun, wenn man glauben wollte, er habe diese Kreise für wirkliche und nicht für ideelle gehalten; noch ehrenvoller aber würde es für ihn sein, wenn er nicht die Meinung ausgesprochen hätte, durch diese Annahmen wirklich alle Unregelmäfsigkeiten erklärt zu haben, sondern sie nur für das ausgegeben hätte, was sie wirklich sind, nämlich für Hypothesen, deren Berichtigung er spätern Forschern überlassen wolle. Ganz anders, belehrend für alle Zeiten, spricht sich in ähnlicher Beziehung Seneca aus [7]), der durch sein gesundes Urtheil über mancherlei Gegenstände

5) *Delambre, p. XVI. Il resulte que si Ptolémée fut un observateur médiocre et justement suspect, il fut au moins un écrivain très distingué, un excellent calculateur qui savoit imaginer et combiner des hypothèses.* — 6) Apollonius von Perga in Pamphylien um 246 vor Chr., ein Schüler des Archimedes, lebte zu Pergamum und Alexandrien. Vergl. Schöll gr. Lit. II. p. 234. — 7) *Seneca, quaest. nat. VII. XXV. Veniet tempus, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahat, et longioris aevi diligentia. Ad inquisitionem tantorum aetas una non sufficit, ut tota coelo vacet . . . Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur. Cf. c. XXXI.*

der physischen Astronomie und Atmosphärologie, ich erinnere an seine Betrachtungen über die Kometen, ausgezeichnet erscheint.

3. Die Römer haben im Allgemeinen an der Fortbildung der mathematischen Wissenschaften überhaupt und der Astronomie insbesondere keinen wesentlichen Antheil genommen; denn wenn auch des Plinius und des Seneca Aeufserungen [8]) in dieser Hinsicht nicht gerade so zu verstehen sein möchten, dafs damit besonders das römische Volk ganz allein bezeichnet werden sollte, so läfst sich doch auch nicht läugnen, dafs sich die Theilnahme an diesen Wissenschaften auf sehr wenige, durch hohe wissenschaftliche Bildung ausgezeichnete Männer beschränkte, selbst bei diesen aber in den meisten Fällen nicht als ein ernstlicher betriebenes Studium, sondern mehr als eine mit Anerkennung des hohen Werthes dieser Wissenschaften verknüpfte und theilweise darauf gegründete Liebhaberei hervortritt. Für unsern Zweck haben schon deshalb, weil das römische Volk erst später an wissenschaftlicher Bildung Theil nahm, dessen Schriftsteller hierher gehörige Gegenstände zur Sprache bringen, nur insofern eine Bedeutung, als sie Zeugnisse für die Ansichten und Vorstellungen älterer Zeiten liefern, wobei freilich die gröfsere oder geringere Glaubwürdigkeit derselben, besonders in Dingen, deren Beurtheilung sie nicht immer gewachsen waren, einer genaueren Prüfung unterworfen werden mufs.

4. Sind es nun somit die Griechen vorzugsweise, welche wir für alle folgenden Zeiten als die Bewahrer und Förderer der astronomischen Wissenschaften im klassischen Alterthume zu betrachten haben, so bleibt nur noch, bevor wir auf unsere eigentliche Untersuchung näher eingehen können, die wichtige Frage zu erörtern übrig, auf welche Weise denn sie selbst zu diesen Kenntnissen gelangt sind, wir mögen nun dabei den Culminationspunkt ihres Wissens in der Astronomie, oder einen besondern frühern Zeitpunkt, oder endlich einen einzelnen Astronomen vorzugsweise berücksichtigen. Eine genauere Kenntnifs der Quellen, woraus einzelne Ansichten und Vorstellungen hervorgegangen sind, trägt oft nicht wenig dazu bei, Dunkelheiten in denselben aufzuhellen, und vor schiefen oder ungerechten Urtheilen über dieselben zu bewahren.

Eng verbunden erscheinen im Alterthum, besonders in den frühern Zeiten desselben, die jedesmaligen astronomischen Theorien mit den geltenden philosophischen Systemen, so dafs oft zu gleicher Zeit die widersprechendsten Meinungen ihre Anhänger und Vertheidiger fanden: daher wird auch auf diese Systeme, soweit es für unsern beschränkten Zweck nöthig sein wird, Rücksicht genommen werden müssen. Gewifs nicht mit Unrecht nimmt man an, dafs alle Phi-

8) *Plin. nat. hist. II. 6. Non sumus profecto grati erga eos, qui labore curaque lucem nobis aperuere in hac luce: miraque humani ingenii peste, sanguinem et caedes condere annalibus juvat, ut scelera hominum noscantur mundi ipsius ignaris. Senec. quaest. nat. VII.* 1. *Hic itaque coetus astrorum, quibus immensi corporis pulchritudo distinguitur, populum non convocat. At cum aliquid ex more mutatum est, omnium vultus in coelo est. Sol spectatorem, nisi cum deficit, non habet. Nemo observat lunam nisi laborantem. Tunc urbes conclamant, tunc pro se quisque superstitione vana trepidat. . . . Adeo naturale est, magis nova quam magna mirari.*

losophie aus tieferen, über die Natur der Dinge angestellten Betrachtungen hervorgegangen ist, und gewifs sehr früh fühlte der Mensch durch sein eigenthümliches Wesen sich gedrungen, seinen Blick nach dem Himmel zu richten, von wo ihm Licht und Wärme gespendet wurde, und wo er in feierlicher Stille der Nacht die leuchtenden Verkünder einer höheren Macht in unvergänglicher Schönheit vorüber ziehen sah. So wurden kosmologische Betrachtungen die Grundlage aller Theogonie, und innig verbunden untereinander entwickelten sich Philosophie und Astronomie, oder, wie sie in jenen Zeiten gleichbedeutend genannt erscheint, die Astrologie [9]), sich gegenseitig stützend und bedingend. Weit eilte die letztere ihrer strengen Erzieherin, der Mathematik, vorauf, und mufste es bald erfahren, welch herrischer Gefährtin sie sich angeschlossen hatte. Es ist diefs die erste Periode der astronomischen Wissenschaften überhaupt, abgesehen von jedem Volke und von jeder Zeit, sie mufste die drückende Herrschaft der Spekulation erfahren, um sich dann Hilfe suchend zur Mathematik zu wenden; auf eigenen Füfsen einherschreitend, die Fesseln der Philosophie abschüttelnd, der Natur selbst ihre Fragen vorlegen, und aus den sorgfältigsten Beobachtungen die Antworten darauf entnehmen. Diefs ist für die Astronomie die zweite Periode. Ueberall hat sie jenen ersten Kursus durchlaufen, selbst bei dem Wiederaufleben der Wissenschaften in Europa war durch lange Gewohnheit die in Verfall gerathene Astronomie wieder zur armseligsten Dienerin einer nicht viel bessern Philosophie herabgesunken, und Astronomen bemühten sich mit Zigeunern um die Wette, der abergläubigen Welt die höchsten Vorstellungen von der Tiefe ihrer Blicke in das Buch der Schicksale einzuflöfsen. Die Trennung wurde bald vorbereitet, das System des Kopernikus gewann nach kurzem Streite den Sieg und vernichtete die Gebäude nichtiger Träumereien der vergangenen Jahrhunderte. Der Stofs, mit welchem er die Erde hinaus aus der Mitte der Welt, hinaus aus der Ruhe in rüstige Bewegung unter ihres Gleichen gesetzt hat, ist für alle folgenden Zeiten, für fast alle Wissenschaften von der gröfsten Bedeutung gewesen, und ist es noch, wenn sie auch nicht immer und überall willig anerkannt worden ist und wird. Aber auch der Empirismus läuft in jeder Wissenschaft bei solch einseitiger Loslösung Gefahr, abgeschmackte Ansichten zu Tage zu fördern, eben so gut wie eine Philosophie, welche die Natur construirt, ohne sie zu kennen. Daher tritt auch die dritte, wahrhaft wissenschaftliche Periode erst dann ein, wenn sich das richtige Verhältnifs der einzelnen Wissenschaft zur Philosophie hergestellt hat.

Ist es nun aber auch von der einen Seite nothwendig, nach den Quellen des astronomischen Wissens der Griechen zu fragen, und von der andern Seite nicht zu umgehen, aus den aufeinander folgenden oder gleichzeitig nebeneinander bestehenden Systemen einzelne Erörterungen hier aufzunehmen, so wird doch ein Jeder darin eine Geschichte der Astronomie der Zeit

9) Vergl. *Lalande Astron. I. p.* 81. Anmerkung, wonach zuerst Clemens, Alexandr. im 2. Jahrh. nach Chr. diesen Unterschied hervorhebt.

in welcher sich die Beantwortung unserer vorliegenden Fragen bewegt, eben so wenig, als eine planmäfsige Entwickelung der philosophischen Bestrebungen jener Zeit erkennen wollen.

5. Die Frage nach den Quellen der griechischen Astronomie ist sehr verschieden beantwortet worden. Einige möchten allen fremden Einflufs abläugnen, und, aus gar zu grofser Achtung vor dem klassischen Alterthume, nicht zugeben, dafs die Griechen irgend etwas Wesentliches in irgend einer Wissenschaft barbarischen Völkern verdankten. Diefs ist auch auf die Astronomie ausgedehnt worden, und wenn man auch zugestand, dafs Griechen durch ihre Reisen in fremde Länder manche Kenntnisse erworben, so wird der Werth derselben doch in der Regel durch beschränkende Zusätze so zweifelhaft gemacht, dafs eigentlich so viel als gar nichts übrig bleibt. Andere sind auf der entgegengesetzten Seite so weit gegangen, den Griechen fast alle selbstständigen Untersuchungen abzusprechen, und bemüht gewesen, überall das von Fremden Entlehnte herauszufinden. Wir wollen weiter unten die Zeugnisse der Griechen selbst, in Verbindung mit denen der Römer, einer näheren Prüfung unterwerfen, und werden uns durch dieselben veranlafst sehen, einen Mittelweg zwischen diesen beiden Extremen einzuschlagen, der beide in einer Art vereinigt, und eben deshalb weniger von der Wahrheit entfernt sein möchte. Alle diejenigen, welche mit Unbefangenheit untersucht haben, theilen diese Ansicht.

6. Als die ältesten Völker der Erde werden nach übereinstimmenden Untersuchungen alter und neuer Zeit die Indier, Chinesen, Babylonier und Aegypter angesehen, an welche sich noch einige weniger bedeutende anreihen, und welche vielleicht alle aus einer gemeinsamen Heimath, aus Indien, hervorgegangen sein mögen. Wie dem auch sei, so ist doch gewifs, dafs bei diesen eben genannten Völkern schon ein nicht unbedeutender Grad von Bildung, eine ziemlich vorgerückte Cultur zu einer Zeit gefunden wird, wo in Griechenlands Bewohnern das Bewufstsein, ein Volk auszumachen, erst zu erwachen begann. Nehmen wir nun noch hinzu die von Klein-Asiens, Phöniciens und Aegyptens Küsten einwandernden Kolonisten, so läfst sich gewifs nicht in Abrede stellen, dafs nicht allein von diesen Fremdlingen die heimathliche Bildung, die in ihrem Vaterlande schon verbreiteten Kenntnisse in ihre neue Heimath mit hinüber genommen werden konnten, sondern dafs auch in den Griechen selbst das Streben angeregt werden mufste, durch einen Besuch jener Länder den Quellen der wissenschaftlichen Bildung selbst zu nahen und unmittelbar aus denselben zu schöpfen. Stimmen nun aber hiermit der Griechen eigene Aussagen überein, so ist nicht einzusehen, warum man einen solchen Einflufs abläugnen sollte.

Was von der Bildung im Allgemeinen gilt, das wenden wir gewifs mit noch gröfserem Rechte auch auf die Mittheilung astronomischer Kenntnisse an. Indien und China fallen für unsern Zweck ganz weg, wenn auch eine nähere Beziehung zu dem ersteren durch Alexander's Feldzüge herbeigeführt wurde, und neuere Untersuchungen uns wichtige Aufschlüsse über das hohe Alter der in jenen Ländern angestellten Beobachtungen des Himmels mitgetheilt haben, da dieselben so wenig genau und so sinnenfällig grob sind, dafs man sie, wie Delambre (*Hist.*

de

de l'astr., préf.) richtig bemerkt, so alt annehmen kann, als man will. Uebrigens möchte sich auch erweisen lassen, daſs Indiens astronomisches Wissen da, wo es einigen Werth zu erhalten anfängt, griechischen Ursprungs sei.

7. So bleiben uns denn noch die Babylonier und Aegypter übrig, in Beziehung, auf welche wir zunächst die ältesten Zeugnisse, des Plato nämlich und des Aristoteles selbst, zu berücksichtigen haben. Plato sagt *(Epinom. edit. Bipont. p.* 264*)*: *παλαιὸς γὰρ δὴ τόπος ἔθρεψε τοὺς πρώτους ταῦτα ἐννοήσαντας, διὰ τὸ κάλλος τῆς θερινῆς ὥρας, ἣν Αἴγυπτός τε καὶ Συρία ἱκανῶς κέκτηται; φανεροὺς μὲν, ὡς ἔπος εἰπεῖν, ἀστέρας ἀεὶ ξύμπαντας καθορῶντας, ἅτε νεφῶν καὶ ὑδάτων ἀπόπροσθεν ἀεὶ τοῦ κόσμου κατῳκισμένους.* Aristoteles aber (Metaph. I. 1.) *Διὸ περὶ Αἴγυπτον αἱ μαθεματικαὶ πρῶτον τέχναι συνέστησαν. Ἐκεῖ γὰρ ἠφείθη σχολάζειν τὸ τῶν ἱερέων ἔθνος.* Beide sprechen sich deutlich genug aus, und wenn Schaubach (Geschichte der griechischen Astronomie) der Meinung ist, daſs sie nur flüchtig andeuteten und kein besonderes Gewicht darauf legten, so hat dieſs seinen ganz guten Grund eben darin, daſs sie keine Geschichte der Astronomie haben schreiben wollen. Plato hält das milde Klima und die Reinheit des Himmels, Aristoteles die den Priestern gestattete Muſse für die Ursache der dort so ausgebildeten Kenntniſs des Himmels. Dem Erstern folgt Cicero [10]), dem Letztern Diodorus von Sizilien [11]), der noch einen wesentlichen Grund mehr in der Erziehung zu diesem Berufe nicht mit Unrecht anführt; daſs er aber in dieser letztern Stelle von den Babyloniern spricht, kann uns weiter nicht irren, da er in einer andern [12]) die Uebereinstimmung der Kenntnisse der Chaldäer in Babylon mit denen der Priester Aegyptens ausspricht, auch sonst noch berichtet, daſs Plato, Pythagoras und Andere die Kenntnisse aus Aegypten geholt hätten, durch welche ihnen die Bewunderung der Griechen zu Theil geworden wäre [13]). Daſs Aristoteles die Babylonier nicht ausgeschlossen habe, läſst sich leicht aus einer andern Stelle *(de coelo II.* 12.*)* entnehmen, wo er sagt: *Ὁμοίως δὲ καὶ περὶ τοὺς ἄλλους ἀστέρας λέγουσιν οἱ πάλαι τετηρηκότες ἐκ πλείστων ἐτῶν Αἰγύπτιοι καὶ Βαβυλώνιου παρ' ὧν πολλὰς πίστεις ἔχομεν περὶ ἑκάστου τῶν ἄστρων.* Diese Zeugnisse werden uns genügen, um zunächst das höhere Alter der astronomischen Kenntnisse bei den Aegyptern und Babyloniern einzuräumen, um uns sodann hinsichtlich der durch die Griechen von ihnen entnommenen Belehrungen über diese Gegenstände zu überzeugen.

8. Eine andere Frage ist aber nun, worin diese Kenntnisse, welche in früherer Zeit

10) *Cicero de divinat. I.* 1. — 11) Diodor. Sic. II. 29. *πρὸς γὰρ τῇ θεραπείᾳ τῶν θεῶν τεταγμένοι, πάντα τὸν τοῦ ζῆν χρόνον φιλοσοφοῦσι, μεγίστην δόξαν ἔχοντες ἐν ἀστρολογίᾳ. κ. τ. λ.* — 12) Diodor. S. II. 81. *φασὶ δὲ καὶ τοὺς ἐν Βαβυλῶνι Χαλδαίους, ἀποίκους Αἰγυπτίων ὄντας, τὴν δόξαν ἔχειν τὴν περὶ τῆς ἀστρολογίας, παρὰ τῶν ἱερέων μαθόντας τῶν Αἰγυπτίων.* — 13) Id. II. 96. *Συνιστάντες ἐξ Αἰγύπτου μετενηνοχέναι πάντα δι' ὧν παρὰ τοῖς Ἕλλησιν ἐθαυμάσθησαν.* An diesen reihen sich noch die Zeugnisse vieler andern Schriftsteller, des Seneca, Plinius, Diogenes Laërtius und des freilich nicht sehr hoch anzuschlagenden Macrobius, welcher die Aegypter geradezu *omnium philosophiae disciplinarum parentes* nennt. *Somn. Scip. I.* 19. Ueber Plato sagt Cicero *(de fin. bon. et mal. V.* 29.*)*: *Plato Aegyptum peragravit, ut a sacerdotibus barbaris numeros et coelestia acciperet.*

besonders von Aegypten nach Griechenland gebracht worden sind, bestanden haben. Offenbar ist der Umfang und der Werth derselben in verschiedenen Zeiten selbst sehr verschieden gewesen. Nach meinem Dafürhalten haben diese Völker vor den Griechen blofs die Vortheile einer vielleicht tausendjährigen Beobachtung des Himmels voraus gehabt, und wenn diese Beobachtungen auch nicht mit der Sorgfalt angestellt waren, wie wir sie bei der späteren alexandrinischen Schule finden, so mufsten sie doch bei nur einiger Aufmerksamkeit völlig hinreichend sein, um daraus Resultate zu ziehen, die ein anderes Volk, welches eben erst begann den Himmel mit aufmerksamen Blicken zu betrachten, in Staunen und Verwunderung versetzten.

Die Bewegungen der Sonne und des Mondes, die Beziehung derselben auf einander und die Feststellung der Dauer des Jahres sind die ersten Kenntnisse, welche von ihnen auf die Griechen übergingen. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs sie in jenen ältesten Zeiten, bis ungefähr 700 Jahre vor Chr., etwas Genaueres über die Planeten gewufst haben. Besonders wichtig sind unter den Beobachtungen die der Sonnen- und Mondfinsternisse, von denen aber nur die Beobachtungen der Babylonier später von Hipparchus und Ptolemäus benutzt worden sind, deren keine das Jahr 720 vor Chr. übersteigt. Die Beobachtungen der Aegypter soll nach Seneca [14]) Konon gesammelt haben, sie müssen aber wieder verloren gegangen sein, da sie von Ptolemäus nicht erwähnt werden.

In Griechenland bestand noch zu Solons Zeiten die gröfste Verwirrung in der Jahres-Rechnung, die Bestimmung der Länge des Jahres von 365 Tagen, durch Thales, um 590 den Griechen mitgetheilt, fand wohl nicht sogleich überall Eingang. Wahrscheinlich hat derselbe bei den Aegyptern, bei denen er sich längere Zeit aufgehalten hat, auch keine genauere Kenntnifs vorgefunden, oder es war doch wenigstens, wenn eine solche vorhanden war, dieselbe noch nicht auf eine Anordnung des Jahres übergegangen. Bekanntlich hat man fast bei allen Völkern des Alterthums zuerst nach Monden gezählt, wie dieser Jahre von einem Monate auch bei Diodorus Erwähnung geschieht [15]); später nach Perioden von drei oder vier Monaten, bis man endlich auf die Verbindung der Bewegung der Sonne mit der des Mondes fallen mufste, da so viele Erscheinungen der für die Menschen so wichtigen vegetativen Entwickelungen auf der Erde an diesen Umlauf der Sonne geknüpft erscheinen. Die Regulirung hatte Schwierigkeiten und setzte langjährige Beobachtungen dieser Himmelskörper voraus, daher die noch fortdauernde Unordnung bei den Griechen, denen selbst die schon genauere Angabe von 365 Tagen noch nicht recht viel für ihre damalige Zeitrechnung geholfen zu haben scheint. Sehr früh schon kannten sie die Aegypter, und setzten nach 360 Tagen, in 12 Monaten zu 30 Tagen, 5 Schalttage, wie uns Herodot (II. 4.) erzählt: *Αἰγύπτιοι δὲ, τριηκοντημέρους ἄγοντες τοὺς δυώ-*

14) *Seneca quaest. nat. VII.* 3. *Conon postea diligens et ipse inquisitor, defectiones solis servatas ab Aegyptiis.* — 15) *Bibl. hist. I.* 26.

δεκα μῆνας, ἐπάγουσι ἀνὰ πᾶν ἔτος πέντε ἡμέρας πάρεξ τοῦ ἀριθμοῦ. Von den unvollkommenen Vorstellungen der Griechen zur Zeit des Homer und Hesiod, bei welchen der Abendstern und Morgenstern noch von einander verschieden sind, die Erde aber eine rings vom Ocean umflossene Scheibe, liefern die Werke derselben genügende Zeugnisse; wir aber können uns wohl eine genaue Betrachtung derselben ersparen, da von einer Ordnung und geregelten Bewegung, streng genommen, noch gar nicht die Rede ist. Nur die Sternbilder, Gruppirungen, wie sie sich dem einfachsten Naturmenschen bei der Betrachtung des Himmels sinnenfällig bemerklich machen mufsten, sind gewifs in der Gestalt, wie sie uns überliefert worden sind, gröfstentheils griechischen Ursprungs, da sie mit der ältesten Sagengeschichte dieses Volkes innig verwebt erscheinen: was aber noch mehr ist, die Gestalt und der Name derselben bei den Aegyptern und Babyloniern abweicht.

9. Vom Pythagoras wird erzählt [16]), dafs er zuerst die Griechen belehrt habe, der Abendstern sei mit dem Morgenstern derselbe, und dafs er diese Kenntnisse, so wie viele andere, seinem Aufenthalte in Aegypten verdanke. Es ist möglich, dafs ihm über die eigene Bewegung der Planeten Einiges von den Aegyptern mitgetheilt worden war, aber in Griechenland selbst ist zu seiner Zeit, ungefähr 500 vor Chr., davon noch nichts Genaueres bekannt gewesen, da der in dieser Beziehung glaubwürdige Seneca berichtet [17]), dafs Demokritus, welcher später lebte, zwar geahnet habe, dafs noch mehrere Planeten vorhanden seien, dafs er aber über Zahl und Namen derselben nichts festgesetzt, weil man von dem Laufe der fünf noch nichts Genaueres gewufst habe. Wir haben uns den Gang der Mittheilungen vielleicht so vorzustellen, dafs die Griechen schnell die von Fremden erhaltenen Kenntnisse mit dem aus eigener Beobachtung gewonnenen Material vereinigten, und somit bald ihren Lehrern in Beziehung auf die Vortheile der längern Beobachtungen der Sonne und des Mondes gleichkamen, darauf aber, mit einem tüchtigern mathematischen Geschick begabt, weitere Combinationen auf ihre eigene Hand zu machen begannen, während inzwischen bei den Aegyptern und Babyloniern, immer auf langjährige Beobachtungen gegründet, weitere Fortschritte in der Kenntnifs des Himmels, besonders in Beziehung auf die Planeten und deren eigene Bewegung, gemacht wurden, welche dann später wieder in ähnlicher Weise an die Griechen übergingen, noch schneller aber von ihnen aufgefafst und bald vervollkommnet wurden.

10. Zur Zeit des Plato (um 380 vor Chr.) sind in Griechenland die Namen aller Planeten bekannt, auch ist ihm vielleicht bei seinem Aufenthalte in Aegypten etwas Näheres über

16) *Diogenes Laërt. Pythag. XIV. Plin. hist. nat. II. 6. quam naturam ejus Pythagoras Samius primus deprehendit. Olymp. circ. 32.* — 17) *Quaest. nat. VII. 3. Democritus quoque subtilissimus antiquorum omnium, suspicari ait se, plures stellas esse quae currant, sed nec numerum illarum posuit nec nomina, nondum comprehensis quinque siderum cursibus.* Diogenes Laërt. sagt ebenfalls von diesem ausgezeichneten Philosophen, dafs er sich in Aegypten, Babylonien, selbst in Indien und Aethiopien aufgehalten habe.

die Bewegung derselben von den Priestern mitgetheilt worden; denn dafs ihre Beobachtung zuerst von Fremden angestellt und von diesen an die Griechen gelangt sei, sagt er ausdrücklich (*Epinom. ed. Bipont. p.* 264): *τούτου δ' αἴτιος ὁ πρῶτος ταῦτα κατιδών, βάρβαρος ὤν*, und spricht dann auch auf eine deutliche Weise das eigentliche Verhältnifs aus, in welchem die Mittheilung solcher Kenntnisse an die Griechen zu deren eigener Thätigkeit gestanden hat, wenn er etwas weiter in der angeführten Stelle sagt: *λάβωμεν δὲ, ὡς ὅ, τι περ ἂν Ἕλληνες βαρβάρων παραλάβωμεν, κάλλιον τοῦτο εἰς τέλος ἀπεργάζονται.* Es liegt darin nicht allein ein Zugeständnifs, von Fremden Kenntnisse empfangen zu haben, sondern auch eine Entgegnung auf einen deshalb den Griechen zu machenden Vorwurf. In die Zeit kurz vor Plato fällt auch die Bestimmung der Periode des Meton und Euktemon, nach welcher die früheren Unregelmäfsigkeiten in der Jahresrechnung ausgeglichen werden sollten, indem auf 19 Jahre 235 Mondwechsel gezählt wurden, die Jahre aber, nicht genau abwechselnd, Monate von 30 oder 29 Tagen erhielten. Es würden nämlich 235 Monate zu 30 Tagen die Summe von 7050 Tagen gegeben haben, 19 Jahre aber, deren Länge man ungefähr zu 365 Tagen 6 Stunden annahm, gaben nur 6939 Tage 18 Stunden oder in runder Zahl 6940, der Ueberschufs betrug also 110 Tage, welche in 235 Monaten abgezogen werden mufsten. Man bewirkte dies dadurch, dafs man 125 volle Monate zu 30 Tagen und 110 halbe zu 29 Tagen rechnete. Da $6940 : 110 = 63{,}09$, so sollte jedesmal nach 63 Tagen ein Tag abgezogen werden, weshalb der Abzug nicht immer auf den zweiten Monat fallen konnte. Die Jahre wurden übrigens zu 12 Monaten gerechnet, und im 3ten, 6ten, 8ten, 11ten, 14ten, 17ten und 19ten ein Schaltmonat zugesetzt. Später sind noch mehr Versuche gemacht worden, durch solche Perioden das richtige Verhältnifs der Bewegungen der Sonne und des Mondes festzustellen, von denen besonders die des Kallippus, welcher die Periode von 19 Jahren vierfach nahm und dadurch auf 76 Jahre brachte, von welcher Zeit er sodann, wegen der viermal 6 Stunden, um welche die Periode von 19 Jahren zu grofs war, einen Tag abzog. Die Periode des Meton, welche öffentlich bekannt gemacht wurde, fand solchen Beifall, dafs man sie ziemlich allgemein in Griechenland annahm, bis sie durch die des Kallippus, wenigstens bei den Astronomen, verdrängt wurde. Auch Hipparchus, der wohl durch seine genaueren Betrachtungen im Stande war, Fehler zu bemerken, welche noch in der Periode des Kallippus vorhanden waren, machte einen solchen Versuch, durch einen Cyklus von Jahren die nöthigen Verbesserungen anzubringen, doch hat derselbe keinen Eingang gefunden und ist nicht weiter gebraucht worden. Der Periode des Meton sind noch andere ähnliche Versuche, wohin z. B. die des Solon zu rechnen sind, von 2, 3 und 8 Jahren vorangegangen, welche ich hier übergehe, und nur noch bemerke, dafs es auffallen kann, dafs der spätere Astronom Geminus (um 70 vor Chr.) bei der Anführung der 19jährigen Periode den Meton als Erfinder wegläfst und dafür einen andern, Namens Philippus, setzt (vergl. Schaubach im a. W. p. 198).

11. In Beziehung auf diese spätere Periode des Meton müssen wir es wol unentschie-

den lassen, ob eine unmittelbare Mittheilung dabei im Spiele gewesen ist, oder nicht, da gewifs die ersten wechselnden unsichern Versuche theilweise von den Griechen selbst ausgegangen sind, und es nicht unmöglich ist, dafs aufmerksame Beobachter auch unter den Griechen bei dem damaligen Stande ihrer Kenntnisse auf eine solche Periode kommen konnten. Der Anfang derselben fällt nach angestellten Berechnungen auf den 16. Juli 433 vor Chr., und die verbesserte des Kallippus in das 7te Jahr der 6ten Periode des Meton 331 vor Chr. (*Montucla hist. des math. I. p.* 156).

Die Aegypter, welche in jener Zeit gewifs schon mit einer genauern Länge des Jahres bekannt waren, hatten ihr bürgerliches Jahr so fest nach der Zahl von 365 Tagen geordnet, dafs die Unterbringung des Ueberschusses nach ihrer Ansicht mit Unbequemlichkeiten verbunden sein mochte, daher liefsen sie dasselbe fortbestehen und setzten ihm nur die gröfsere astronomische Periode von 1461 Jahren zur Seite, durch welche das bürgerliche Jahr mit dem astronomischen ganz genau zusammenfällt, wenn man nämlich das Jahr zu 365 Tagen und 6 Stunden annimmt. Geminus legt ihnen dabei den gewifs irrig ersonnenen Beweggrund unter, dafs sie auf die 6 Stunden absichtlich keine Rücksicht genommen hätten, damit die Feste allmälig auf jeden Tag fielen, und alle Tage des Jahres dadurch geheiligt würden [18]). Für die Betreibung des Ackerbaues war es aber in Aegypten durchaus nöthig, genauer auf die wahre Länge des Jahres zu achten, und es ist gewifs, dafs man dort schon ziemlich früh, neben der allerdings für den Religions-Cultus geltenden Länge des Jahres von 365 Tagen, eine andere von 365 Tagen und 6 Stunden gekannt hat. Bekannt ist übrigens, dafs die Aegypter, als treue Bewahrer alter Einrichtungen, erst zu August's Zeiten die verbesserte Zeitrechnung des Julius Cäsar annahmen.

12. Ueber die Planeten und ihre Bewegungen soll Eudoxus aus Knidus um 370 den Griechen die ersten Nachrichten gebracht haben, nach Seneca's Zeugnifs (*quaest. nat. VII.* 3): *Eudoxus primus ab Aegypto hos motus in Graeciam transtulit.* Damit kann nun aber nichts Anderes gemeint sein, als eine etwas genauere Kenntnifs von der Umlaufszeit derselben; denn dafs sie, wenn auch nur kurze Zeit vor ihm, in Griechenland gewifs schon alle bekannt waren, möchte schon daraus zu entnehmen sein, dafs Plato von denselben in einer Weise spricht, welche ein ziemlich allgemeines Bekanntsein voraussetzt. Bei dieser Umlaufszeit hat man aber zunächst nur an die ganz allgemeinen Angaben zu denken, wie sie nach Plutarch's Zeugnifs bei den Astronomen und Philosophen jener Zeiten mögen gegolten haben. Dafs dem Eudoxus jedoch noch andere Elemente der Planetenbewegung bekannt gewesen sind, als diese ungenauen Angaben, ergiebt sich aus den Scholien zu Aristoteles (*de coelo edit. Brand.*), deren Verfasser diese Notizen aus den Geschichtschreibern der Astronomie, Theophrastus und Eudenus (um

18) *c. Delambre hist. de l'astr. I., art. Geminus.*

300 vor Chr.), deren hierhergehörige Schriften aber bis auf wenige Fragmente verloren gegangen sind, entnommen hat. Wahrscheinlich sind unter den Bewegungen, von welchen Seneca spricht, auch jene genaueren Bestimmungen, welche aber noch keinesweges als eine auch nur einigermafsen vollständige Theorie der Planetenbewegungen angesehen werden können, zu verstehen, und es ist leicht möglich, dafs die Aegypter dieselben aus langjährigen Beobachtungen schon einige Zeit vor Eudoxus gekannt und demselben mitgetheilt haben.

13. Von der Zeit Alexander's d. Gr. an (um 330 vor Chr.) scheinen nun aber die Griechen, die ihnen in immer kleinern Stationen des Wissens vorangehenden Lehrer immer schneller erreichend, ganz selbständig fortgeschritten zu sein; denn bald überflügelte an gediegneren Kenntnissen die Schule zu Alexandria Aegypter und Babylonier, und die Mittheilungen fanden nun in umgekehrter Weise statt. Ein Hauptgrund des schnellen Erreichens und spätern Ueberflügelns ist bei den Griechen, verglichen mit den Aegyptern, gewifs der Umstand, dafs die Erstern im mathematischen Wissen den Letztern sehr bald überlegen erscheinen. Was soll man von der Geometrie derselben für eine Vorstellung gewinnen, wenn ihnen Thales zeigt, wie man aus dem Schatten einer Pyramide deren Höhe finden könne, und solche Gelehrsamkeit ihnen Bewunderung abnöthigt? Mögen also auch nach Plato's und anderer Zeugen Aussagen die Aegypter besonders als die Erfinder der Arithmetik und Geometrie gepriesen werden, mögen ihre Kenntnisse in diesen Wissenschaften als die ersten Grundlagen einer weitern Entwickelung auch an die Griechen übergegangen sein, gewifs fällt diefs in die frühesten Zeiten, und nirgends gilt Plato's Behauptung: *Ἕλληνες κάλλιον τοῦτο εἰς τέλος ἀπεργάζονται* mit gröfserem Rechte.

14. Bei der hohen Achtung, in welcher sehr bald bei den Völkern der älteren Zeiten die Kenntnifs des Himmels und der Bewegung der Gestirne, wegen so mancher damit zusammenhängenden Veränderungen auf der Erde, welche für die Menschen von der gröfsten Wichtigkeit waren, stehen mufste, ist es leicht zu erklären, dafs auch überall bei denselben sich das Bestreben kund giebt, den ursprünglichen, oder doch wenigstens einen sehr frühen, Besitz derselben sich anzueignen. Besonders sind es die Dichter, welchen dieser Gedanke oft Stoff zu phantasiereichen Gemälden lieferte, doch haben auch andere Schriftsteller der älteren und neueren Zeit an diesen Bemühungen Theil genommen. Unter allen nehmen sich vielleicht die Behauptungen des Josephus am sonderbarsten aus, der nicht unterläfst, den Patriarchen tiefe astronomische Kenntnisse beizulegen, und ernstlich versichert, dafs eigentlich die Kenntnisse der Aegypter von Abraham stammten, welcher den Priestern des Landes bei seinem Aufenthalte daselbst in diesen Wissenschaften Unterricht ertheilt habe. Ja Gott habe die Urväter des jüdischen Volkes nur deshalb ein so hohes Alter erreichen lassen, weil sie sonst gar nicht zur vollständigen Kenntnifs der 600jährigen Periode, nach welcher alle Planeten wieder an demselben Orte vereinigt erscheinen, hätten gelangen können (vergl. *Delambre I. disc. prélim.*). Abgeschmackter kann man freilich nicht argumentiren.

Fast allen Heroen der ältesten Mythengeschichte Griechenlands werden von den Dichtern besonders Kenntnisse der himmlischen Bewegungen zugeschrieben; Herkules, Orpheus, Musäus, Chiron und andere werden als die Lehrer ihres Volkes genannt in Dingen, welche freilich jeder selbst sehen konnte, wenn er die Augen öffnete und Verstand genug besafs, um Erscheinungen, welche täglich auf eine regelmäfsige Weise wiederkehrten, als solche anzuerkennen. Doch müssen wir eben in diesen Bemühungen einen Hauptgrund der Hindernisse erkennen, welche das Zugeständnifs der Abstammung der astronomischen Kenntnisse von fremden Völkern bei den Griechen besonders in späteren Zeiten gefunden hat, in Zeiten, wo dieselben im Allgemeinen so tief wieder gesunken waren, dafs man die Aussagen der ältern Zeugen nicht mehr nach ihrem eigentlichen Inhalte zu beurtheilen im Stande war. So verbreitete sich in den ersten Jahrhunderten der christlichen Zeitrechnung die Meinung, dafs schon in den ältesten Zeiten die vollständigste Kenntnifs der Astronomie, wenigstens wie sie damals beschaffen war, zu finden sei, und wenn von der einen Seite auch nicht geläugnet werden kann, dafs ein natürlicher Grund davon darin liegt, dafs man bei fortschreitender Bildung das Alterthum rückwärts an diesen Eroberungen auf dem Gebiete des Wissens gern Theil nehmen läfst, indem man in den einfachsten, von dort herüberklingenden Ausdrücken Spuren der tiefsten Weisheit zu erkennen bemüht ist: so ist von der andern Seite doch vielleicht auch das Gefühl der Scham thätig gewesen, eine Wissenschaft, zu deren Vervollkommnung ganze Jahrhunderte nichts beigetragen hatten, in ihrer Begründung so weit als möglich zurück zu rücken, damit nur nicht der eigenen Zeit gegen jene der Vorwurf der Vernachlässigung dieses so wichtigen Gegenstandes gemacht werden könne, die so reich an Thätigkeit sich der ausgezeichnetsten Fortschritte zu erfreuen hatte.

Wie es übrigens bei sonst nicht ungebildeten Männern der genannten Zeiten um die einfachsten physisch-astronomischen Kenntnisse bestellt gewesen sei, davon geben Augustinus und Lactantius hinreichendes Zeugnifs, denen z. B. schon die Vorstellung von Antipoden auf der Erde als Unsinn erscheint [19]). Lactantius war der Lehrer der Söhne Constantin's d. Gr. und schrieb ein ganz vorzügliches Latein.

Deshalb ist auch die gröfste Vorsicht bei der Benutzung der Zeugnisse anzuwenden, welche wir bei solchen Schriftstellern finden, die, wenn auch sonst zuverlässig und gewissenhaft, des Gegenstandes, über welchen sie referiren, nicht mächtig sind, weil sich gar zu leicht in das ihnen richtig Ueberlieferte eine Zugabe von ihrer eigenen Ansicht mischt, und dadurch oft die einfachsten Angaben wunderlich entstellt erscheinen. Noch weit mehr ist aber diese Vorsicht

19) *Augustin. de civ. Dei. XVI.* 9. *Lactantius de falsa sap. III.* 24. Es handelt eigentlich das ganze Kapitel von diesem Gegenstande, ich hebe aber nur den einen Satz heraus: *Quid dicam de iis nescio, qui, cum semel aberraverint, constanter in stultitia perseverant, et vana vanis defendunt, nisi quod eos interdum puto aut joci causa philosophari, aut prudentes et scios mendacia defendenda suscipere, quasi ut ingenia sua in malis rebus exerceant, vel ostentent.*

zu beobachten bei der Untersuchung der Hypothesen, welche sich als Ergebnisse metaphysischer Spekulation in den Werken der Philosophen jener Zeiten finden. Es ist gar zu leicht, dafs man von dem Standpunkte eines vollständiger entwickelten Wissens aus in denselben weit mehr zu finden meint, als wirklich darin liegt, und ihnen am Ende, was allerdings verzeihlich ist, lieber eine genauere Kenntnifs der besprochenen Gegenstände beilegt, als durch eine natürliche Erklärung den Irrthum, in welchem sie befangen sind, aufdeckt.

15. Noch bleibt uns ein Punkt etwas genauer zu erörtern übrig, nämlich die Verbindung der Astrologie mit der Astronomie. Es ist schon oben erwähnt worden, dafs man erst später diese Begriffe durch verschiedene Namen bezeichnet habe; diefs darf nun aber keinesweges zu dem Glauben veranlassen, als habe man sich eine Astronomie ohne Astrologie gar nicht denken können, oder als hätten alle Astronomen der früheren Zeit der astrologischen Weisheit gehuldigt. Es hat im Gegentheil immer darunter Männer von ausgezeichneter Bildung gegeben, welche das Irrige dieser Vorstellungen erkannten und offen aussprachen, unter denen wir besonders nach Cicero's Zeugnifs [20]) den schon erwähnten Eudoxus als ein rühmliches Beispiel anführen können. Doch kann auch nicht geläugnet werden, dafs gerade Männer, welche sich durch ihre philosophische Bildung am meisten ausgezeichnet haben, wie Plato und Aristoteles, durch die Weise, wie sie ihre physisch-astronomischen Ansichten dargelegt haben, einer solchen Richtung in der Astronomie Vorschub leisten konnten.

Bei einiger Aufmerksamkeit mufste sich den Menschen sehr bald die Vorstellung aufdringen, dafs von den Bewegungen der Sonne und des Mondes zunächst der Wechsel der Erscheinungen im Thier- und Pflanzenleben bedingt werde; an diesen beiden Himmelskörpern erkannte man aber sehr bald eine der täglichen Bewegung des ganzen Himmels entgegensetzte, und nichts war leichter, als auf die Meinung zu gerathen, dafs eben dieser Gegensatz in der Bewegung die Ursache der Veränderungen auf der Erde sei, wobei es zugleich wesentlich nothwendig erscheinen mufste, der Erde ihre Stellung in der Mitte des ganzen Himmels anzuweisen. War erst in der Bewegung der Sonne und des Mondes eine solche Wirkung anerkannt und angenommen, so konnte es nicht fehlen, dafs man auch die regelmäfsige Bewegung des Fixsternhimmels in eine ähnliche Beziehung zur Erde setzte. Als nun aber später Aegyptern und Babyloniern die fünf andern Planeten bekannt geworden waren, als man sieben solcher Körper zusammenfand, welche diese entgegengesetzte Bewegung mit einander gemein hatten, als man einem jeden aus dieser Zahl, die nicht zufällig mit der Zahl der Tage der Woche übereinstimmend gefunden wurde, die Regierung eines Tages und in wechselnder Folge einer jeden Stunde des

20) *Cicero de divin. II. 42. De quibus Eudoxus, Platonis auditor, in astrologia, judicio doctissimorum hominum, facile princeps, sic opinatur, id quod scriptum reliquit: Chaldaeis in praedictione, et in notatione cujusque vitae ex natali die, minime esse credendum.*

des Tages zuschrieb, da konnte der Gedanke nicht so fern liegen, in den wunderbaren Verschlingungen dieser Bewegungen, wie die Ursachen des Entstehens und Vergehens, des Förderns und Hinderns, so auch die Schicksale der Menschen berechenbar angedeutet zu sehen. Man vergleiche nur Stellen, wie in Plato's Staate (*X. p.* 381. *ed. Tauchn.*) mit andern des Aristoteles (*de generat. et corrupt. II.* 10, und *Meteorol. I.* 2), um eine solche Weise des Verständnisses für möglich anzuerkennen; besonders waren es aber Plato's phantasiereiche Gemälde, welche vorzugsweise den Orientalen zusagten, bei welchen im Ganzen, die späteren Araber ausgenommen, die abstraktere Spekulation des Aristoteles wenig Eingang fand. Der Ausbildung der Astrologie in Griechenland stand aber nicht allein die Geistesrichtung des ganzen Volkes als innerliches, sondern gewiſs auch die ihnen eigenthümliche Eintheilung der Monate als ein wesentliches äuſserliches Hinderniſs entgegen, eine Eintheilung, durch welche sie sich auf eine auffallende Weise von allen übrigen Völkern unterschieden. Sie theilten nämlich schon sehr früh ihre Monate von 30 Tagen in drei Abschnitte von 10 Tagen, und nahmen an der rings um sie her verbreiteten Eintheilung in Wochen oder Abschnitte von 7 Tagen keinen Theil, selbst als schon engere Beziehungen zu benachbarten Staaten eingetreten waren. Man kann, bei aller Ungenauigkeit der Zeitbestimmung an sich, in der frühen Feststellung dieser kleinen Perioden von 10 Tagen nicht den Einfluſs arithmetischen Reflektirens verkennen, welches sich der Annahme einer solchen, an die äuſseren Erscheinungen mehr geknüpften Eintheilung in Wochen von 7 Tagen widersetzte, und somit auch die engere Verbindung der Planeten mit den Tagen eines feststehenden Zeitabschnitts zurückweisen muſste.

16. Da diese Eintheilung in Wochen auſserordentlich alt ist, da wir sehen, daſs sie Moses schon in Aegypten kennt und auch bei den Israeliten gesetzlich einführt, obgleich er den ersten Tag in der Woche der Aegypter zum letzten der seinigen macht, vielleicht um durch eine solche Umkehrung die Abneigung gegen die religiösen Einrichtungen des ihm verhaſsten Volkes auch äuſserlich in der Zeitrechnung kund zu geben: so könnte man auf den irrigen Gedanken geleitet werden, daſs die Kenntniſs der 7 Planeten eben so alt sei, als der Gebrauch der Wochen von 7 Tagen, besonders noch deshalb, weil später jeder Tag den Namen eines Planeten trug. Gewiſs bestand aber die Woche schon lange vor der Kenntniſs der 5 Planeten, geknüpft allein an die Bewegung des Mondes, und es sind die Namen aller erst später als kein geringes Mittel zur Befestigung und Heiligung dieser Eintheilung den einzelnen Tagen beigelegt worden. Die Weise, wie die 7 Namen auf die Tage übergetragen worden sind, erzählt uns Dio Kassius (XXXVII. 19) auf folgende Weise: Sieben sind der Planeten bei den Aegyptern, so geordnet, daſs von auſsen nach innen auf einander folgen: Saturnus, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur und Mond. Nun erhielt die erste Stunde des ersten Tages Saturnus und zugleich die Herrschaft des ersten Tages, der unserm Sonnabend entspricht. Die zweite Stunde des ersten Tages regierte Jupiter, die dritte Mars u. s. w., und wenn man auf diese Weise wei-

ter zählte, so regierte die 24ste Stunde des ersten Tagen wiederum Mars, und das Regiment des zweiten Tages fiel der Reihe nach auf die Sonne, von welcher denn auch der zweite Tag seinen Namen Sonntag erhielt. Zählt man von da ab wieder die 24 Stunden durch, so regierte die 24ste Stunde des zweiten Tages Merkur, und das Regiment der 1sten Stunde so wie des ganzen dritten Tages fiel auf den Mond, der dem Montage seinen Namen gab. Auf gleiche Weise fortzählend fällt immer, wenn wir zwei Namen der Reihe überspringen, um die 24ste Stunde zu besetzen, der 4te Tag auf den Mars, der 5te auf den Merkur, der 6te auf den Jupiter und der 7te auf die Venus. Wir haben an dieser Stelle zugleich einen Beweis für die Stellung der Planeten bei den Aegyptern, welche, wie wir weiter unten sehen werden, von der der Griechen, wenigstens in den älteren Zeiten, abweichend erscheint, und worin sich eine andere Art von Selbständigkeit bei den letzteren herausstellt. Ganz eben so finden wir eingetheilt und benannt bei den Chaldäern in Babylon, welche vorzugsweise als Sterndeuter und Wahrsager einen bedeutenden Ruf erlangten, in Griechenland aber erst nach Alexander's Feldzügen allgemeiner bekannt wurden. (Man vergleiche mit den erwähnten Wochen noch die christliche und muhamedanische.)

17. Nachdem wir nun die Spuren fremden Ursprungs der astronomischen Kenntnisse bei den Griechen etwas genauer untersucht haben, wenden wir uns zu den ihnen eigenthümlichen Vorstellungen und weiteren Entwickelungen. Es wird dabei nicht zu vermeiden sein, auch hin und wieder der philosophischen Systeme zu erwähnen, welche nicht selten der Boden waren, auf welchem solche Vorstellungen emporkeimten, wenn auch eben so oft im umgekehrten Falle der Gang der Spekulation durch die Beobachtung mag bedingt worden sein. Doch müssen wir schon der Kürze wegen ununtersucht lassen, wie weit in diesen Systemen die Griechen fremdem Einflusse gefolgt sind, und wie weit sie einen ihnen eigenthümlichen Weg eingeschlagen haben, da wir im Ganzen wissen, dafs weder ägyptische noch babylonische Weisheit als Philosophie gelten kann. Bei der Darlegung dieser Vorstellungen wollen wir uns aber hauptsächlich auf diejenigen Punkte beschränken, welche sich auf die Ordnung und Bewegung der Himmelskörper beziehen, oder doch mit derselben in näherer Verbindung stehend erscheinen.

18. Der erste Philosoph und Astronom, wenn wir ihn so nennen wollen, welcher hier genannt zu werden verdient, ist Thales Milet, nach Diogenes L., geboren Ol. 35. 1. Wahrscheinlich aus einer phönicischen Familie stammend, wie Herodot berichtet, unternahm er seiner eigenen Belehrung wegen viele Reisen, besonders wird aber sein längerer Aufenthalt in Aegypten erwähnt. Er blühte ungefähr um das Jahr 590, und war der Stifter der nach seinem und seiner ersten Schüler Vaterlande benannten ionischen Schule. Von der Betrachtung der Natur ausgehend hat er sich zu einem Princip der natürlichen Dinge zu erheben gesucht und dasselbe im Wasser zu finden gemeint, weil durch das Feuchte alles Werden bedingt er-

scheine [21]). Ganz natürlich mufste er bei solcher Richtung des Philosophirens auch zu der Untersuchung des Wesens und den Bewegungen der Himmelskörper hingeleitet werden, und so finden wir denn auch, dafs ihm die Erfindung oder erste Mittheilung einiger physisch-astronomischen Kenntnisse beigelegt wird. Er soll nach Plutarch (*decreta phil. phys.* 3. 10) die Erde sphärisch angenommen haben, und setzte sie, wie alle philosophischen Schulen des Alterthums, mit Ausnahme der Pythagoreer, deren Ansichten wir am Ende zusammenfassen wollen, in die Mitte der ganzen Welt. Schaubach (im a. W.) spricht ihm die Vorstellung einer sphärischen Gestalt der Erde ab, und stützt sich auf die allerdings nicht recht mit derselben in Einklang zu bringende Angabe des Aristoteles und Seneca [22]), wonach die Erde auf dem Wasser schwimmend erscheint, wie ein Fahrzeug, und wozu freilich eine abgeplattete Scheibengestalt sich besser eignen würde. Will man aber dem Thales nicht ein Philosophiren ins Blaue zumuthen, wie diefs wohl bei früheren und späteren Dichtern erscheint, welche sich um die aus ihren Angaben zu folgernden Schlüsse wenig bekümmern, so mufs man doch glauben, dafs er das Wasser nicht bis ins Unendliche ausgedehnt angenommen, also selbst diesem mit dem darauf erscheinenden Continente eine bestimmte Gestalt werde zugetheilt haben. Vielleicht läfst sich beides am besten dahin vereinigen, dafs wir bei der letztern Angabe an die Erde als bewohntes Festland zu denken haben, und davon die Erde in Verbindung mit diesem Wasser gedacht als Himmelskörper unterscheiden. Ueber die Schiefe der Ekliptik, ohne bestimmte Angabe der Gröfse, über die Dauer des Jahres brachte er Kenntnisse aus Aegypten nach Griechenland; die Angabe, dafs die Sonne im Durchmesser den 720sten Theil ihrer Bahn betrage [23]), ist vielleicht Resultat seiner eigenen Beobachtung; die so oft gerühmte Verkündigung einer Sonnenfinsternifs ist er aber gewifs nur nach der den Aegyptern schon länger bekannten 19jährigen Periode mitzutheilen im Stande gewesen, worauf schon die unsichere Angabe der Zeit bei Herodot [24]) hinweist. Ueber die Bewegung der 5 Planeten scheint er noch nichts gewufst zu haben, wenn auch schon einige derselben längere Zeit vor ihm bekannt gewesen sein mögen.

19. Ihm folgte zunächst Anaximander von Milet, geboren Ol. 42. 3 = 610, der in einem Stoffe zwischen Luft und Wasser die Mitte haltend das Princip des Werdens erkannte, und den er *τὸ ἄπειρον* nannte (Arist. Phys. III. 4 und I. 4). Dieses Unendliche enthält die in der Welt wirklich hervortretenden Stoffe blos dynamisch, und in dasselbe lösen sie sich bei dem Untergange wieder auf. Sonderbar ist die ihm von Plutarch (*decr. phil. phys. II.* 15) beigelegte Meinung, die er mit Metrodorus und Krates getheilt haben soll, dafs die Sonne von

21) Aristot. Met. I. 3. *ὕδωρ φησὶν εἶναι· . . . . ἐκ τοῦ πάντων ὁρᾶν τὴν τροφὴν ὑγρὰν οὖσαν. cf. Seneca quaest. nat. III.* 13. *Aqua valentissimum elementum est. hoc fuisse primum putat Th. ex hoc surrexisse omnia.* — 22) *De coelo II.* 13. *ὡς διὰ τὸ πλωτὴν εἶναι μένουσαν ὥσπερ ξύλον . . . Quaest. nat. III.* 13. *Ait enim terrarum orbem aqua sustineri, et vehi more navigii.* — 23) Es ist ein Irrthum des Diogenes Laërt., wenn er den 720sten Theil die Mondsbahn nennt. — 24) *Lib. I.* 74. . . *οὖρον προθέμενος ἐνιαυτὸν τοῦτον, ἐν ᾧ δὴ καὶ ἐγένετο ἡ μεταβολή.*

der Erde am weitesten entfernt sei, dann der Mond und auf diesen erst der Fixsternhimmel folge. Uebrigens setzt auch er die Erde von sphärischer Gestalt in die Mitte, und weifs, dafs der Mond sein Licht von der Sonne erhält (Diogenes Laërt., Anaximander), was wahrscheinlich aber auch schon dem Thales bekannt gewesen ist. Für unsern Zweck am wichtigsten ist die ihm beigelegte Verfertigung einer Sphäre, deren Begriff hier etwas genauer festzustellen nöthig sein möchte.

Man versteht zunächst unter Sphäre (σφαῖρα) eine Kugel, mag sie nun als physischer oder mathematischer Körper betrachtet werden, z. B. auch einen Ball. Sodann nennen Astronomen und andere Schriftsteller, wenn astronomische Gegenstände von denselben besprochen werden, Sphäre die Himmelskugel, von welcher sich unsern Blicken immer nur die eine Hälfte darstellt. Welt oder Himmel als ein in physisch-astronomischer Sphäre, als ein in mathematischer Hinsicht zu betrachtendes Ganze. Von dieser Bedeutung der Sphäre sind, wie ich glaube, zwei andere noch zu unterscheiden, nämlich die Darstellung durch Nachbildung und die durch Beschreibung. Bei der Nachbildung im Kleinen, wohl mit unseren Himmelsgloben vergleichbar, suchte man die Sternbilder in der Weise des Erscheinens auf der Oberfläche einer kleinen Kugel darzustellen, und verzeichnete auf derselben nach und nach auch die bekannten Kreise, welche zu einer weiteren übersichtlichen Eintheilung derselben, so wie besonders zur Andeutung des Weges der Sonne dienten. Vielleicht war Anaximander bemüht, die Sternbilder, wie sie bei den Griechen gruppirt waren, auf einer solchen Sphäre zusammenzustellen, denn bei Aegyptern und Babyloniern mögen wohl ähnliche Versuche schon früher gemacht worden sein. Diese Sphären sind aber immer noch von den weit später in Gebrauch kommenden Armillarsphären wesentlich verschieden. Die allmälige Erweiterung der Kenntnifs des Himmels, die neuen Entdeckungen über die Gröfse der Schiefe der Ekliptik, so wie genauere Bestimmungen des Pols machten in der Einrichtung derselben manche wichtige Aenderung nöthig; diefs mag der Grund sein, warum so viele Erfinder der Sphäre genannt werden, die vielleicht nur Vervollkommner oder in manchen Fällen nur Mittheiler des überlieferten Wissens sein sollten. Die ältesten Erfinder der Sphäre möchte ich für Männer halten, welche nur über den kreisförmigen Umschwung des Himmels Belehrung ertheilt haben. Die Darstellung durch Beschreibung würde die ersten Versuche von Sternverzeichnissen umfassen, wie sie z. B. schon Eudoxus anstellte, womit später besonders die Dichter sich beschäftigten, den Stoff freilich in anderer Weise behandelnd. In späteren Zeiten ist noch von einer anderen Art Sphären die Rede, welche wir nur mit unseren Planetarien vergleichen können. Dahin möchte besonders die Sphäre des Archimedes und des Posidonius [25]) zu zählen sein; da sie aber über die von uns zu betrachtende Zeit hinausfallen,

25) *Cicero de nat. deor. II. 34. . . sphaeram, quam nuper familiaris noster Posidonius effecit, cujus singulae conversiones idem efficiunt in Sole et in Luna et in quinque stellis errantibus, quod efficitur in coelo singulis diebus et noctibus . . . . et Archimedem arbitrantur plus vacuisse in imitandis sphaerae conversionibus, quam*

so wollen wir keine weitere Untersuchung über dieselben anstellen. Eine andere mit unserer Untersuchung genauer verbundene Bedeutung erhält aber die Sphäre zur Zeit des Plato und besonders bei Aristoteles; sie wird zu einer ätherischen Hohlkugel, welche, bei dem Letzteren mit den Gestirnen selbst aus gleichem Stoffe bestehend, diese in ihr befestigt um den gemeinsamen Mittelpunkt, die Erde, herumführt. Bei der Darlegung der Ansichten des Aristoteles werden wir auf diesen Begriff der Sphäre noch einmal zurückkommen, und dort diesen Gegenstand etwas ausführlicher behandeln. Wichtig mufs uns bei Anaximander noch die angegebene Gröfse der Sonne sein, welche er der Erde gleich setzt, wodurch die Gränzen der Welt nicht unbedeutend hinausgerückt erscheinen; überhaupt macht man die Bemerkung, dafs dieselben sich immer mehr erweitern, jemehr die Kenntnifs des Himmels an Vollkommenheit gewinnt.

20. Auf Anaximander folgt sein Schüler Anaximenes, um 540 (das Jahr wird nur unsicher angegeben) geboren zu Milet. Ihm wird die bestimmte Angabe der Bewegung der Gestirne um die Erde beigelegt, was man sich wol nur als eine genauere Feststellung und weitere Verbreitung der schon bestehenden Lehre im Gegensatze gegen die im Volke gewifs noch vorherrschende Ansicht einer Bewegung über die Erde, bis zum Untertauchen in die Fluthen des Oceans, vorzustellen hat [26]). Ihm war die Luft das Princip (*Aristot. Met. I.* 3.), auf welcher auch die Erde wie ein Tisch ruhte, durch den Druck die Luft comprimirend und so fähig machend die Erde zu tragen. Seine Vorstellungen von der Gestalt der Himmelskörper sind sehr unvollkommen, er hält sie für scheibenförmig, (wie Nägel) an Krystallsphären befestigt. Aufserdem hat er sich um die Verbreitung des Gnomons verdient gemacht, wie uns Plinius berichtet [27]).

Ihm wird gewöhnlich Anaxagoras aus Klazomenä, um 500 vor Chr. geboren, angereiht, doch ist derselbe durch die Richtung seiner Philosophie von der älteren ionischen Schule weit genug entfernt, weicht auch in so wesentlichen Punkten von derselben ab, dafs man ihn vielleicht mit gröfserem Rechte mit Plato und Aristoteles in Beziehung setzt. Er idealisirte den Begriff der Materie (ὕλη), setzte ihr zuerst die Vernunft (νοῦς) gegenüber, als die wirkende Ursache, und erhob die Weltbildung aus der periodischen Wiederkehr zu einer nur einmal eingetretenen Wirkung der Bewegung der Materie durch das Vernunft-Princip [28]).

Wenn seine Angabe von der Gröfse der Sonne, dafs sie an Umfang die Peloponnes [29]) übertreffe, nicht etwa blos eine Entgegnung auf herrschende Vorstellungen an das gemeinste

naturam in efficiendis, praesertim cum multis partibus sint illa perfecta, quam haec simulata, solertius. cf. Claud. Epig. 26. *Ovid. Fast. VI.* 277.

26) *Diogen. Laërt. Anaximen.* Κινεῖσθαι δὲ τὰ ἄστρα οὐχ ὑπὲρ γῆν, ἀλλὰ περὶ γῆν. *cf. Plut. decret. ph. II.* 16. . . ὁμοίως ὑπὸ τὴν γῆν, καὶ περὶ αὐτὴν στρέφεσθαι τοὺς ἀστέρας. — 27) *Plin. hist. nat. II.* 78. *Umbrarum hanc rationem et quam vocant gnomonicen, invenit Anaximenes, Anaximandri discipulus, primusque horologium, quod appellant sciothericon Lacedaemone ostendit.* — 28) *Diogen. L. Anaxag. Aristot. Met. I*, 3. *XII*, 10. *de anima I*, 2. *III*, 4. *Phys. VIII*, 5. — 29) *Plutarch. decr. II.* 21.

Verständnifs sein soll, so mufs man dieselbe als einen Rückschritt gegen die Kenntnisse seiner Vorgänger betrachten. Aristoteles stellt ihn *(de coelo II. 13)* hinsichtlich der Weise, wie er die Erde in der Mitte ruhend annimmt, mit Anaximenes und Demokritus zusammen. Seine physisch-astronomischen Kenntnisse sind nicht hoch anzuschlagen, wenn ich auch annehmen möchte, dafs manche der ihm beigelegten Vorstellungen durch Mifsverständnifs der von ihm selbst ausgesprochenen Ansichten ins Abgeschmackte gesteigert worden seien *(Plut. decr. phil. phys.)*.

21. Der Zeitgenosse des Anaxagoras, der Ephesier Heraklitus, um die 69ste Ol., der ionischen Schule oft deshalb angereiht, weil ihm das Feuer als Princip gilt, neigt sich durch die Richtung seiner Philosophie mehr zur eleatischen Schule, hat aber nur für die Metaphysik eine Bedeutung und wird hier billig übergangen, da sich an seine Ansicht: Ὅτι τε ὁ ἥλιός ἐστι τὸ μέγεθος οἷος φαίνεται, die verkehrtesten Meinungen über Gegenstände der physischen Astronomie knüpfen (Diogen. Laërt. Heracl.), welche über die Grenzen seines Anhangs hinaus keinen Beifall gefunden haben. Nur Epikureer, welchen man freilich keine besondere Neigung zur Mathematik und Astronomie zumuthen darf, haben solchen Unsinn fortgepflanzt, wie wir aus Lucretius *(Rer. nat. V. 565 seq.)* zur Genüge ersehen können.

Die eleatische Schule, begründet durch Xenophanes aus Kolophon um 500 vor Chr., entfernte sich von der Naturanschauung der ionischen Physiker, indem sie über die vernünftige Denkbarkeit der Begriffe von der Vielheit des Entstehens und Vergehens Zweifel erhob und sie verneinte, wodurch sie mit ihren Anhängern den Uebergang zu den später auftretenden Sophisten bildete, deren Bekämpfung mit Sokrates beginnt.

Ganz kurz erwähne ich hier auch noch die sogenannten Atomistiker Leukippus und Demokritus aus Abdera um 469 (s. o.), von welchem Diogenes Laërtius berichtet, dafs er die Sphäre der Fixsterne zu äufserst, dann die der Planeten, sodann die Sonne, hierauf die Venus und endlich den Mond gesetzt habe. Es ist diese Angabe deshalb wichtig, weil wir daraus ersehen, dafs man zu seiner Zeit in Griechenland die Namen der übrigen Planeten noch nicht festgestellt hatte und vielleicht den Merkur noch gar nicht kannte. So wie es in der ionischen Weltbetrachtungsweise nothwendig begründet war, dafs genauere Forschungen über das Wesen, die Stellung und Bewegung der Himmelskörper angestellt wurden, so lag es in der Richtung, welche die eleatische Schule nahm, diesen Untersuchungen weniger Aufmerksamkeit zu schenken. So kann man sich vielleicht nur eine Behauptung des Xenophanes, dafs die Erde ins Unendliche sich erstreckende Wurzeln habe [30]), dahin erklären, dafs er damit alle Untersuchungen über Gegenstände dieser Art abzubrechen bemüht war. Einigermafsen im Widerspruche damit steht seine Behauptung, wonach er den Mond für bewohnt ansah, wie Cicero berichtet [31]); besser

30) *Aristot. de coelo II*, 13. ἐπ' ἄπειρον αὐτὴν ἐῤῥιζῶσθαι λέγοντες, ὥσπερ Ξενοφάνης ὁ Κολοφώνιος ἵνα μὴ πράγματ' ἔχωσι ζητοῦντες τὴν αἰτίαν. — 31) *Cic. Acad. quaest. IV*, 39. *habitari ait Xenophanes in luna, eamque esse terram multarum urbium et montium.*

verträgt sich diefs mit der atomistischen Ansicht, nach welcher die Annahme unzähliger Welten, der unsrigen gleich, als etwas ganz Natürliches erscheint.

Unter den Eleaten ist es vielleicht Parmenides [32]) allein, welcher durch seine Verbindung mit Pythagoreern in den Stand gesetzt sein mochte, seinen Untersuchungen etwas gereinigtere mathematische und physische Begriffe zum Grunde zu legen.

Bis zu diesem Zeitpunkte finden wir in Betreff der Bewegung der Sonne, des Mondes und der nach und nach bekannt werdenden Planeten die Ansicht vorherrschend, dafs dieselben nur wegen des Widerstandes, welchen sie bei dem Durchschneiden des Mittels, in welchem die Bewegung stattfindet, gegen die Fixsternsphäre zurückbleiben, woraus hervorgehen dürfte, dafs man noch nicht viel Versuche gemacht haben mochte, die schon bekannte Schiefe der Ekliptik, wenn sie auch nicht genau bestimmt war, mit dieser Bewegung in eine innigere Verbindung zu setzen. Eine Bewegung umfafste alles. Nur die Pythagoreer machen davon eine Ausnahme; kann man also auch nicht läugnen, dafs in der ionischen Philosophie die ersten Keime der platonischen und aristotelischen Kosmologie zu finden sind, so haben doch auf Plato's Ansichten die Lehren der Pythagoreer einen so unverkennbaren Einflufs ausgeübt, dafs man ihn als den Vereinigungspunkt der ionischen und pythagoreischen Weltanschauung betrachten möchte, während Aristoteles im Streite gegen pythagoreische Zahlenphilosophie auf einem andern Wege die ionische Realität bis zur metaphysischen Abstraktion steigerte.

22. Wir knüpfen hieran noch einige Bemerkungen über Sokrates, geboren zu Athen 469. Es ist oft von ihm behauptet worden, dafs er eigentlich kein Freund der Mathematik im Allgemeinen und der Astronomie insbesondere gewesen sei, und seine Meinung darüber offen ausgesprochen habe; betrachtet man aber die hierauf bezüglichen Stellen genauer, so sieht jeder Unbefangene, dafs er gar nicht die Absicht hat, das Ansehen und den Werth dieser Wissenschaften an sich und in Beziehung auf Philosophie zu schmälern; im Gegentheil möchten die von ihm an einen Philosophen, oder vielmehr an Jeden, der sich mit Philosophie beschäftigt, gemachten Forderungen von Kenntnissen in diesen Wissenschaften auch noch jetzt als vollkommen hinreichend angesehen werden dürfen, wenn wir nur nach Verhältnifs seiner Zeit zu der unsrigen das Maafs bestimmen wollen. Sein ausgezeichnetster Schüler, Plato, war jedoch darin noch anderer Meinung, wie aus zahlreichen Stellen seiner Schriften zu ersehen ist.

23. Plato, zu Athen geboren 430 vor Chr., hat uns zwar in seinen Schriften kein astronomisches System hinterlassen, doch sind darauf bezügliche Stellen interessant genug, um daran eine genauere Entwickelung seiner Vorstellungen zu knüpfen. Gott und die Materie stehen, wie bei Anaxagoras, dualistisch einander gegenüber, die Welt wird erschaffen durch Ordnen des Chaos, welchem eine ursprüngliche Bewegung innewohnt, um nicht wieder unterzugehen.

32) *Diogen. Laërt. Parmen.;* nach ihm war derselbe ein Zeitgenosse des Demokritus um die 69ste Ol.

Der Naturanschauung der Ionier bot die mathematische Reflexion der Pythagoreer die Hand, die Welt hat nicht mehr als Ganzes, nur in den einzelnen Körpern die Kugelgestalt, weil uns die Anschauung über dieselbe belehrt, sondern weil der Verstand in der Kugel den vollkommensten Körper erkannt hat. Dem Körper der Welt wurde von Gott eine vernünftige Seele eingepflanzt. Die Gestirne sind ihm die von Gott selbst geschaffenen sichtbaren Götter, und die Erde in der Reihe derjenigen, welche zur Verwirklichung der Zeit als Nachbildung der urbildlichen Ewigkeit geschaffen wurden, der älteste und erste Körper. Sie nimmt nach seiner Vorstellung in sphärischer Gestalt die Mitte des Himmels ein, und mufste nach seiner überall ausgesprochenen kosmologischen Ansicht die mittelste Stelle einnehmen, weil er sie als den gemeinsamen Mittelpunkt der Thätigkeit der von Gott geschaffenen vermittelnden Götter ansieht (man vergleiche den Timäus). Die Ordnung der Himmelskörper, deren eigene Bewegung sie als Planeten charakterisirt, war nach ihm folgende: Zuerst um die Erde bewegt sich der Mond, auf ihn folgt die Sonne, dann Venus, Merkur, Mars, Jupiter, Saturn und endlich die Sphäre der Fixsterne. Ueber die Weise der Verbindung der durch Mischung aus dem ewig unvergänglichen und dem irdischen Stoffe gebildeten Sphären mit den Himmelskörpern spricht er sich nirgends deutlich aus; denn die Stelle im Timäus, wonach er die Planeten in die Theilpunkte der zuvor gebildeten Weltseele setzt, geben über diese Verbindung keinen Aufschlufs (*Timaeus ed. Bip. p.* 319). Doch scheint mir aus einer Stelle (*de republ. X.*) hervorzugehen, auf welche wir etwas näher eingehen werden, dafs er sie für Hohlkugeln von einer bestimmten Dicke ansah, in welchen die Gestirne selbst unbewegt befestigt waren. Eben so wenig spricht er über die Entfernung der Himmelskörper von der Erde, man müfste denn die pythagoreischen Angaben für den Mond 1, für die Sonne 2 u. s. w. 3, 4, 8, 9, 27 hierher rechnen, und die dabei zum Grunde gelegte Entfernung des Mondes von der Erde zu 126,000 Stadien (diese Angaben haben sogar selbst bei den Pythagoreern gewechselt), als Maafsstab für die übrigen gelten lassen. Solche bestimmte Andeutungen lagen auch nirgends in seinem Plane; doch enthält die schon erwähnte Stelle eine Andeutung über die scheinbare Gröfse der Planeten. Die Bewegung derselben, deren Urheber der Schöpfer selbst ist, ist von nun an immer als eine eigene, selbstständige angesehen worden, so wie an eine Vorstellung wirklicher Unregelmäfsigkeiten in derselben bei Plato nicht zu denken ist; auch ist man in der Folge von dieser angenommenen Regelmäfsigkeit immer ausgegangen [33]) und bemüht gewesen, durch genauere Beobachtungen oder auch durch mathematische und metaphysische Spekulationen den Gedanken an eine solche Unregelmäfsigkeit zu bekämpfen. Ueber die Gröfse der Erde spricht sich Plato nicht bestimmt

aus,

33) *Cicero de nat. deor. II,* 20. *Maxime vero sunt admirabiles motus earum quinque stellarum, quae falso vocantur errantes. nihil enim errat, quod in omni aeternitate conservat progressus et regressus, reliquosque motus constantes et ratos.*

aus, aus dem Phädon jedoch ersieht man die Meinung, daſs die damals bekannten Länder nur einen kleinen Theil ihrer Oberfläche ausmachten.

24. Man hat behauptet, Plato habe sich die Erde nicht als eine Kugel vorgestellt, wie dieſs z. B. von Schaubach (im a. W.) geschieht, sondern als einen Würfel; vergleichen wir aber nur, abgesehen von seiner sonstigen kosmologischen Ansicht, die Stelle, aus welcher dieses gefolgert wurde, und verbinden wir sie mit andern, welche über seine Vorstellungen einen Aufschluſs geben können, so wird, wie ich glaube, kein Zweifel mehr darüber entstehen können, daſs er dieselbe für kugelförmig gehalten habe.

Im Timäus (*ed. Bip. p.* 356) lesen wir: *τὰ δὲ γεγονότα νῦν τῷ λόγῳ γένη διανείμωνεν εἰς πῦρ, καὶ ὕδωρ καὶ ἀέρα* und dann weiter: *γῇ μὲν τὸ κυβικὸν εἶδος δῶμεν ἀκινοτάτη γὰρ τῶν τεττάρων γενῶν γῆ, καὶ τῶν σωματικῶν πλαστικοτάτη.* Wer wird dieses anders verstehen, als daſs die Kerngestalt des Irdenen der Würfel sei, und daſs er das Wort *γῆ* in der doppelten Bedeutung von Himmelskörper und Element gebraucht. Noch deutlicher wird das Gesagte, wenn er p. 358 fortfährt: *πάντα οὖν δεῖ ταῦτα διανοεῖσθαι σμικρὰ οὕτως, ὡς καθ᾽ ἓν ἕκαστον μὲν τοῦ γένους ἑκάστου, διὰ σμικρότητα οὐδὲν ὁρώμενον ὑφ᾽ ἡμῶν συναθροισθέντων δὲ πολλῶν, τοὺς ὄγκους αὐτῶν ὁρᾶσθαι.* Die Kerngestalt offenbart sich nicht in dem wirklich Gewordenen; ihrer Kleinheit wegen entziehen sich diese Urtheilchen unserer sinnlichen Wahrnehmung, erst wenn viele derselben zusammengehäuft sind, sehen wir Körpermassen.

Noch eine andere Stelle im Phädon hat dazu dienen sollen, ihm die Vorstellung einer kugelförmigen Gestalt der Erde abzusprechen. Es heiſst in der daselbst gegebenen Beschreibung der Erde: *εἰ ἔστιν ἐν μέσῳ τῷ οὐρανῷ περιφερὴς οὖσα, μηδὲν αὐτῇ δεῖν μήτε ἀέρος. κ. τ. λ.* Hier soll *περιφερὴς* bloſs kreisrund heiſsen, und Plato die Vorstellung einer scheibenförmigen Gestalt (vergl. Schaubach) untergeschoben werden. Wenn ich nun auch nicht läugnen mag, daſs *περιφερὴς* diese Bedeutung gewöhnlich hat und auch hier haben kann, so ist doch nicht die Vorstellung von der Kugelgestalt aufgehoben, wenn man sich nur nicht den Redenden als den Mittelpunkt eines zu ziehenden Kreises denken will, sondern bemerkt, daſs man sich dieses Ausdrucks selbst in diesem Sinne recht gut bedienen könne, wenn man sich den Redenden in der Peripherie der nach allen Richtungen hin zu ziehenden gröſsten Kreise vorstellen will. Man vergleiche damit etwas weiter die Worte: *τόπους δ᾽ ἐν αὐτῇ εἶναι τὰ ἔγκοιλα αὐτῆς, κύκλῳ περὶ ὅλην, πολλούς.* Jeden Zweifel möchte aber eine Stelle im Timäus (*ed. Bip. p.* 371, 372) heben. Plato sagt dort, es wäre abgeschmackt, zwei einander entgegengesetzte Oerter in der Welt anzunehmen, und den einen durch Oben, den andern durch Unten zu bezeichnen, so wie die Bewegungen darauf zu beziehen. Da der ganze Himmel rund sei, müsse das vom Mittelpunkt gleichweit Abstehende auf ganz gleiche Weise als das Aeuſserste angesehen werden. Nur Mitte und Umfang seien einander entgegengesetzt. Dann fährt er fort: *εἰ γάρ τι καὶ στερεὸν εἴη κατὰ μέσον τοῦ παντὸς ἰσοπαλὲς, εἰς οὐδὲν ἄν ποτε τῶν ἐσχάτων*

ἐνεχθείη, διὰ τὴν πάντη ὁμοιότητα αὐτῶν, ἀλλ᾽ εἰ περὶ αὐτὸ πορεύοιτό τις ἐν κύκλῳ, πολλάκις ἂν τὰς ἀντίπους, ταυτὸν αὐτοῦ κάτω καὶ ἄνω προςείποι· τὸ μὲν γὰρ ὅλον, καθάπερ εἴρηται, νῦν δὴ σφαιροειδὲς ὂν τόπον τινὰ, κάτω, τὸν δὲ ἄνω λέγειν ἔχειν, οὐκ ἔμφρονος. Damit kann doch Plato nichts anders bezeichnen, als die Erde selbst, besonders wenn wir bemerken, was er in Beziehung auf dieselbe gleich nach der aus dem Phädon vorhin angeführten Stelle noch weiter sagt: *ἀλλὰ ἱκανὴν γε εἶναι αὐτὴν ἴσχειν τὴν ὁμοιότητα τοῦ οὐρανοῦ αὐτοῦ ἑαυτῷ πάντη, καὶ τῆς γῆς αὐτῆς τὴν ἰσοῤῥοπίαν.* Damit ist noch zu verbinden, dafs Plato den übrigen Planeten und Gestirnen ganz offenbar die Kugelgestalt beilegt, die Erde aber in der Reihe der innerhalb der Fixsternsphäre befindlichen göttlichen Körper den ersten nennt, gewifs also auch von gleicher Gestalt mit denselben annimmt. Ueberdiefs würde gewifs Aristoteles mit Bestimmtheit sich darüber ausgesprochen haben, welcher aber im Gegentheil behauptet (*de coelo* **II.** 13), Plato habe sich die Erde um ihren Mittelpunkt bewegt vorgestellt [34]), und sich dabei auf eine Stelle im Timäus (**ed. Bip. p.** 323) beruft, worin es heifst: *Γῆν δὲ, τροφὸν μὲν ἡμετέραν* ε ἰ λ ο υ μ έ ν η ν *δὲ περὶ τὸν διὰ παντὸς πόλον τεταμένον, φύλακα καὶ δημιουργὸν νυκτός τε καὶ ἡμέρας ἐμηχανήσατο, πρώτην καὶ πρεσβυτάτην σωμάτων ὅσα ἐντὸς οὐρανοῦ γέγονε.* Nun heifst aber *εἰλέω* und die ihm verwandten Formen eben so oft zusammenbringen, umwickeln, als es die, mit dieser wegen der dabei zu denkenden Bewegung zusammenhängenden, Bedeutung des Umkreises hat, und es ist gar kein Grund vorhanden, dem Plato dieses Wortes wegen die Vorstellung von einer Bewegung der Erde zuzumuthen, selbst wenn sie Aristoteles ausgesprochen hat, da noch Stellen genug vorhanden sind, aus welchen sich der Ungrund solcher Meinung hinreichend erkennen läfst. So lesen wir im Phädon in derselben Stelle: *ἰσόῤῥοπον γὰρ πρᾶγμα, ὁμοίου τινὸς ἐν μέσῳ τεθὲν, οὐχ ἕξει μᾶλλον. οὐδ᾽ ἧττον οὐδαμόσε κλιθῆναι ὁμοίως δ᾽ ἔχον ἀκλινὲς μενεῖ;* dann im Theätet (c. 43): *Οἷον, εἰ βούλει, ἡλίου πέρι ἱκανὸν οἶμαί σοι εἶναι ἀποδέξασθαι, ὅτι τὸ λαμπρότατόν ἐστι τῶν κατ᾽ οὐρανὸν ἰόντων περὶ γῆν;* ferner in den Gesetzen (**ed. Tauchn.** 271): *Νὴ τὸν ... τὸν δὲ Ἥλιόν που καὶ Σελήνην δρῶντας ταῦθ᾽ ἃ ἀεὶ πάντες ξυνεπιστάμεθα.* Offenbar könnte er doch nicht von einer Bewegung der Sonne, des Mondes und der Fixsterne sprechen, wenn er der Meinung gewesen wäre, dafs die Erde sich drehe; denn dann mufste ja bei der sonstigen Unvollkommenheit der Kenntnisse alles feststehend angenommen und die Erscheinung aus der Bewegung der Erde erklärt werden [35]). Wollte man auch spitzfindig die dennoch möglich gedachte Bewegung der Sonne und der übrigen Planeten auf deren eigene Bewegung beziehen, so bliebe doch immer die Bewegung der Fixsterne etwas ganz Ungereimtes, was man dem Plato in einer so einfachen Sache gewifs nicht zutrauen wird.

34) *cf. Cicero Acad. quaest. IV,* 39. ... *atque hoc etiam Platonem in Timaeo dicere quidam arbitrantur, sed paullo obscurius.* — 35) *cf.* Cicero in der Stelle (34) kurz vorher: *Nicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, coelum, solem, lunam, stellas supera denique omnia stare censet, neque praeter terram, rem ullam in mundo moveri.*

Eine Erklärung findet man dazu vielleicht darin, dafs derselbe der Sage nach *(Plut. Numa XI.)* gegen das Ende seines Lebens die Meinung der Pythagoreer von einer Bewegung der Erde angenommen habe, welche aber im Allgemeinen doch immer eine andere, als die ihm hier beigelegte war, und dafs Aristoteles, durch den pythagoreischen Charakter des Dialogs veranlafst, ihm darin diese Meinung zugesprochen habe. Wenn man aber aus mehreren Stellen im Timäus selbst entnehmen kann, dafs die Fixsterne sich um die Erde bewegen, von denen nur eine hier stehen mag *(ed. Bip. p. 322)*: *κινήσεις δὲ δύο προσῆψεν ἑκάστῳ, τὴν μὲν, ἐν ταὐτῷ κατὰ ταὐτὰ, περὶ τῶν αὐτῶν ἀεὶ τὰ αὐτὰ ἑαυτῷ διανοουμένῳ*, so verliert auch diese Stütze ihre Haltbarkeit, und es bleibt uns nichts übrig, als die oben ausgesprochene Ansicht von der Unbewegtheit der Erde bestehen zu lassen. Uebrigens stimmen damit auch die Scholien zu Aristoteles *(de coelo II. 13)* überein *(ed. Brandis p. 505)*. Der Umstand, dafs im Diogenes Laërt. (Plato §. 75) gesagt wird: *κινεῖσθαι περὶ τὸ μέσον*, ist dadurch hinreichend erledigt, dafs die bessere Lesart *κεῖσθαι* durch Handschriften verbürgt wird.

25. Hinsichtlich der Ordnung der Planeten bei Plato und seiner Zeit findet man ebenfalls abweichende Meinungen. Schaubach im a. W. ist der Ansicht, die Griechen hätten auf die Sonne den Merkur und dann erst die Venus folgen lassen, und führt Stellen des Plato und Aristoteles zum Belege seiner Behauptung an, obgleich er noch hinzufügt, dafs der Erstere den Ort des Merkur und der Venus verwechselt habe, dafs dieser Umstand aber von keiner Bedeutung sei. Bedenken wir jedoch, dafs der Planet Venus gewifs schon lange vor einer Mittheilung über den Merkur den Griechen bekannt war, so ist es auch wohl am natürlichsten, anzunehmen, dafs sie demselben eine Stelle nach der Sonne angewiesen haben, und spätere Mittheilungen keine Veranlassung wurden, diese Stelle zu ändern (vergl. die Ordnung des Demokritus §. 21); denn selbst in Aristoteles Metaphysik XII. 8. kann man schwerlich eine andere Ordnung erkennen; auf das Buch über die Welt darf man sich aber nicht berufen, da es entschieden späteren Ursprungs ist. Damit soll jedoch keineswegs geläugnet werden, dafs die Griechen später diese veränderte Ordnung angenommen haben, wie sie in Eratosthenes [36]) Katastarismen angegeben wird, veranlafst durch mathematische Gründe, mit welchen die alexandrinische Schule ihre Behauptungen unterstützte; wahrscheinlich haben aber auch noch nach Aristoteles Philosophen und Astronomen hin und wieder die alte Ordnung beibehalten, und ich möchte darin eben etwas den Griechen selbständig Angehörendes, besonders bis auf die Zeit des Plato und Aristoteles, erkennen. Dafs spätere Astronomen und Mathematiker, wie z. B. Archimedes, ohne Weiteres die ältere ägyptische Ordnung angenommen haben, wonach die Sonne in der Mitte zwischen Venus und Mars steht, läfst sich leicht daraus erklären, dafs sie ihre Kenntnisse mehr einer von Philosophie getrennten, beobachtenden mathematisch-astronomischen Schule verdanken.

36) Er war geboren zu Cyrene Ol. CXXVI, 1. = 276 vor Chr., und lebte bis zu seinem Tode zu Alexandria, wohin ihn Ptolemäus Euergetes berufen hatte.

Wenn übrigens Macrobius behauptet (*Somn. Scip. I.* 19), dafs Plato diejenige Ordnung der Planeten befolge, welche die Aegypter angäben, so ist diefs von seiner Seite ein Irrthum, da dieselben schon weit früher, wie wir oben gesehen haben, eben so gut wie die Chaldäer, die Sonne zwischen Venus und Mars setzten. Aufserdem meint derselbe in der angeführten Stelle, dafs Cicero von dem Plato abweiche, was wenigstens nicht überall geschieht, wie man aus: *de nat. deor. II.* 20 ersehen kann. Wo er im Sinne der Chaldäer spricht, mit Beziehung auf Deutung, da findet sich die Abweichung, wonach die Sonne die mittlere Stellung einnimmt [37]). Aus noch anderen Stellen ersicht man aber, dafs dem Cicero wahrscheinlich schon die damals sich immer mehr verbreitende Ansicht von einer Bewegung des Merkur und der Venus um die Sonne bekannt war, woraus sich seine schwankenden Angaben, da er nicht als Astronom über diese Gegenstände spricht, erklären lassen möchten [38]). Die Meinung des Macrobius [39]), dafs die Aegypter schon zu Plato's Zeit die Bewegung des Merkur und der Venus um die Sonne gekannt hätten, ist gewifs zu voreilig; diese Kenntnifs gehört wahrscheinlich einer späteren Zeit, vielleicht einzelnen Astronomen der alexandrinischen Schule an, welche durch die Theorie der Epicyklen auf diese Ansicht mochten geleitet worden sein. So viel ist gewifs, dafs eine solche Vorstellung sich nicht mit der platonischen und aristotelischen Kosmologie verträgt, und deshalb auch in den ihnen zunächst folgenden Zeiten keine allgemeine Geltung gewinnen konnte. So wäre denn auch dieser Einwand erledigt, und wir wenden uns nun zu der Stelle des Plato, in welcher er von der scheinbaren Gröfse der Planeten handelt.

26. Wir lesen (*de republ. X. p.* 381. *ed. Tauchn.*): *τὸν μὲν οὖν πρῶτόν τε καὶ ἐξωτάτω σφόνδυλον, πλατύτατον τὸν τοῦ χείλους κύκλον ἔχειν· τὸν δὲ τοῦ ἕκτου, δεύτερον. τρίτον δὲ, τὸν τοῦ τετάρτου· τέταρτον δὲ, τὸν τοῦ ὀγδόου· πέμπτον δὲ τὸν τοῦ ἑβδόμου· ἕκτον δὲ, τὸν τοῦ πέμπτου· ἕβδομον δὲ, τὸν τοῦ τρίτου· ὄγδοον δὲ, τὸν τοῦ δευτέρου· καὶ τὸν μὲν τοῦ μεγίστου, ποικίλον· τὸν δὲ τοῦ ἑβδόμου, λαμπρότατον. τὸν δὲ τοῦ ὀγδόου, τὸ χρῶμα, ἀπὸ τοῦ ἑβδόμου ἔχειν προςλάμποντος. τὸν δὲ τοῦ δευτέρου καὶ πέμπτου, παραπλήσια ἀλλήλοις, ξανθότερα ἐκείνων. τρίτον δὲ λευκότατον χρῶμα ἔχειν· τέταρτον δὲ, ὑπερέρυθρον· δεύτερον δὲ, λευκότητι τὸν ἕκτον ὑπερβάλλειν. κυκλεῖσθοι δὲ δεῖ στρεφόμενον τὸν ἄτρακτον, ὅλον μὲν τὴν αὐτὴν φοράν· ἐν δὲ τῷ ὅλῳ περιφερομένῳ, τοὺς μὲν ἐντὸς ἑπτὰ κύκλους, τὴν ἐναντίαν τῷ ὅλῳ ἠρέμα περιφέρεσθαι. αὐτῶν δὲ τούτων τάχιστα μὲν ἰέναι τὸν ὄγδοον, δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλοις, τὸν δὲ ἕβδομον καὶ ἕκτον καὶ πέμπτον. τὸν τρίτον δὲ, φορᾷ ἰέναι ὡς σφίσι φαίνεσθαι ἐπανακυκλούμενον τὸν τέταρτον. τέταρτον δὲ τὸν τρίτον. καὶ πέμπτον, τὸν δεύτερον.*

Nachdem Plato die Bewegung der himmlischen Sphären mit einer Spindel und deren Umwickelungen verglichen hat, wobei man sich die Dicke der Umwickelungslagen von dem schein-

37) *De divinat. II.* 43. — 38) *De nat. deor. II*, 46. *cf. Vitruv. IX*, 1, 6. *Mercurii autem et Veneris stellae circum solis radios, uti centrum, itineribus eum coronantes, regressus retrorsus et retardationes faciunt*, . . : — 39) *Somn. Scip. I.* 19.

baren Durchmesser der Himmelskörper abhängig denken mufs, betrachtet er die oben durch die Dicke bedingten concentrischen Ringe, welche als in einer Kreisfläche liegend vorgestellt werden, wie sie sich darstellen würden, wenn man die auf der Spindel befindlichen Umwickelungslagen von der hindurchgehenden Axe abzöge. Die Sphäre der Fixsterne bildet nun den äufsersten und breitesten dieser Ringe, weil die Fixsterne selbst wohl ungleichweit von der Erde angesehen wurden, Saturn als der zweite, dem Range nach der 6te, Jupiter als der 3te, den 4ten, Mars als der 4te, den 8ten, Merkur als der 5te, den 7ten, Venus als der 6te, den 5ten, die Sonne als der 7te, den 3ten und den Mond als der 8te, den zweiten Ring dem Range, d. h. der Breite nach. Daraus ergiebt sich ganz einfach die Vorstellung, dafs die Planeten der Gröfse nach auf einander folgen: Mond, Sonne, Jupiter, Venus, Saturn, Merkur und Mars. Auffallend könnte dabei blofs erscheinen, dafs Mars als der kleinste angesehen wird; dafs man aber die Stellen von Merkur und Venus nicht ändern darf, geht schon daraus hervor, weil dann noch weit ungereimtere Resultate zum Vorschein kommen würden. So weit ist nun Alles deutlich. Die erste Bemerkung betrifft das Wort *ποικίλος*, in Hinsicht dessen Schaubach bemerkt, dafs es sonderbar sei, dafs die äufserste Sphäre der Fixsterne bunt genannt werde; ich möchte lieber die Bedeutung des Mannichfaltigen vorherrschen lassen, weil so viele einzelne Gestirne in derselben eingeschlossen erscheinen, wodurch eine Art Mischung im Lichteffekte hervorgebracht wurde, ohne dafs man gerade nöthig hat, an bunte Farben, etwa die des Regenbogens, zu denken. Dafs der Mond sein Licht von der Sonne empfängt, Merkur und Saturn etwas gelblicher oder fahler sind, Jupiter am weifsesten und Mars röthlich ist, sind leicht verständliche Dinge. Wenn es aber heifst, der zweite übertreffe den sechsten an Lichtglanz, so hat Schaubach ganz Recht, wenn er sagt, dafs Plato unmöglich so könne geschrieben haben; denn dafs Saturn die Venus nicht an Lichtglanz übertreffe, das konnte wohl der einfältigste Beobachter sehen.

27. Die Vorschläge zur Abhilfe dieses Uebelstandes, welche Schaubach macht, sind aber nicht von der Art, dafs sie den Beifall eines unbefangenen Lesers erhalten könnten, da er Alles umkehrt, ganz andere Wörter setzt, und zuletzt noch meint, dafs der letzte Theil keinen Sinn gebe, wenn man nicht annehmen wolle, Plato habe darin von unten nach oben gezählt, da er nach der von ihm benutzten oder gemachten Uebersetzung nicht begreifen kann, wie der vierte den dritten, der dritte aber den vierten und der fünfte den zweiten Kreis einschliefsen solle. Ich setze voraus, dafs Schaubach die Erklärer dieser Stelle vor Augen gehabt hat (aus Ast's Ausgabe der Politik des Plato ist für die Erklärung dieser Stelle auch nichts zu finden, denn die p. 630 gegebene Erläuterung: *Saturnus, φαίνων dictus, qui extremus est et latissimum habere dicitur circulum*, kann in einer anderen Stelle richtig sein, ist hier aber ganz falsch. *τὸν δὲ τοῦ ἕκτου δεύτερον*), und halte mich blos deshalb an die Worte des Textes, woraus ich dieselbe auf folgende Art erklären möchte:

Zunächst würde ich für *δεύτερον* vorschlagen zu lesen *οὐδ᾽ ἕτερον λευκότητι...*, so dafs

es heifsen würde: kein anderer aber übertreffe den 6ten an Lichtglanz, da ja Venus wegen ihres glänzenden Lichtes sich vor allen andern Sternen auszeichnet, auch der Scholiast des Aristoteles *(ed. Brandis p. 502)* und Plinius *(hist. nat., II., 6: claritatis quidem tantae ut unius hujus stellae radiis umbrae reddantur)* sagen, dafs sie Schatten bilde. Auch der Scholiast zu Aristoteles *(de coelo p. 497)* hat diefs gefühlt und fafst es so, dafs blos *δεύτερον δὲ λευκότητι τὸν ἕκτον* zu lesen wäre, was den Sinn geben soll: „der 6te sei aber an Lichtglanz der zweite"; doch möchte diefs sprachlich nicht ganz richtig stehen, und eher erwartet werden: *ἕκτον δὲ λευκότητι τὸν δεύτερον*, abgesehen davon, dafs *ὑπερβάλλειν* dabei ganz weggelassen wird. *δεύτερον* kann es nun einmal der Ungereimtheit wegen nicht heifsen, sodann aber wahrscheinlich auch deshalb nicht, weil Plato von jedem der Planeten etwas Eigenthümliches anführen will, und schon alle bis auf den 6ten genannt hat. Die nun folgende Stelle ist bei Schaubach ganz falsch übersetzt. Plato will ganz einfach sagen: Bei den Planeten unterscheidet man fünf verschiedene Geschwindigkeiten (wie man auch aus dem Timäus ersehen kann); die erste hat der Mond, die zweite gemeinschaftlich die Sonne mit Venus und Merkur, die dritte Mars, die vierte Jupiter und die fünfte Saturn. Demnach heifst die Stelle: „Von diesen aber gehen am schnellsten der 8te (der Mond); zweitgeschwind aber und zugleich mit einander der 3te, 4te und 5te (Sonne, Venus und Merkur), drittgeschwind aber gehe, mit seiner Bahn sie (Sonne, Venus und Merkur) zu umschliefsen scheinend, der 4te (Mars); viertgeschwind aber gehe der 3te (Jupiter) und fünftgeschwind der zweite (Saturn)". Um eine in der Stelle noch vorhandene Ungleichheit zu heben, möchte ich in dem Satze *τὸν τρίτον δὲ, φορᾷ* ... das *τὸν* weglassen, weil alsdann alle Anfangsglieder sich besser entsprechen würden. Dafs man in den einzelnen Sätzen nichts als *ἰέναι* ergänzen kann, ist wohl deutlich, wie aber in einer Verbindung, wie *τέταρτον δὲ, τὸν τρίτον*, dieses *τέταρτον* gewissermafsen adverbial zu betrachten sei, dazu liefert der Satz: *δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλοις, τόν τε ἕβδομον καὶ ἕκτον καὶ πέμπτον* ein schon des Sachverständnisses wegen keiner zweifelhaften Deutung unterliegendes Schema. Bei dieser Erklärung bleibt Alles stehen und giebt den ganz richtigen, in der Ansicht des Plato liegenden Sinn, dafs die Planeten sich um so langsamer bewegen, je weiter sie von der Erde entfernt sind.

Der Umstand, dafs Plato bei dem Mars allein anführt, er scheine die drei vorhergehenden zu umschliefsen, ist wohl am einfachsten daraus zu erklären, dafs deren Sphären als wie sich theilweise deckende concentrische Ringe, als eine Ineinanderlagerung auf der erwähnten Kreisfläche sich darstellen sollen, welche gemeinsam die Sphäre des Mars umschliefst, was auch aus *ἐπανακυκλούμενον* hervorzugehen scheint. Bei den übrigen concentrischen Ringen wäre eine Erwähnung des Einschliefsens ganz überflüssig, da es sich ja von selbst versteht.

28. Noch hat Plato einen aufserordentlichen Einflufs auf die Versuche gehabt, welche von den Astronomen seiner und der nachfolgenden Zeit gemacht worden sind, die allerdings wunderbaren Verschlingungen und scheinbaren Unregelmäfsigkeiten in den Bewegungen der Pla-

neten aufzulösen und genügend zu erklären. Es ist besonders eine Stelle der Epinomis, welche den Begriff eines wirklichen Astronomen feststellt, wie ihn Plato sich denkt. Wir lesen *ed.* ***Bip. p.*** **270:** *ὅτι σοφώτατον ἀνάγκη τὸν ἀληθῶς ἀστρόνομον εἶναι, μὴ τὸν καθ' Ἡσίοδον ἀστρονομοῦντα, καὶ πάντας τοὺς τοιούτους, οἷον δυσμὰς καὶ ἀνατολὰς ἐπεσκεμμένον. ἀλλὰ τὸν τῶν ὀκτὼ περιόδων τὰς ἑπτὰ περιόδους, διεξούσης τὸν αὐτὸν κύκλον ἑκάστης οὕτως ὡς οὐκ ἂν ῥᾳδίως ποτὲ πᾶσα φύσις ἱκανὴ γένοιτο θεωρῆσαι, μὴ θαυμαστῆς μετέχουσα φύσεως.* Nicht wie Hesiodus und andere ihm Gleiche die Gestirne beobachten, nach Aufgang und Untergang soll der wahre Astronom sich bemühen, die wahre Umlaufszeit und Bahn der sieben Planetenkreise zu finden. Plato's Kenntnisse in der Mathematik waren nach den wenigen, aus seinen Werken zu entnehmenden Andeutungen für jene Zeiten ausgezeichnet zu nennen, auch hat er der Wissenschaft durch Begründung der analytischen Methode in ihrer Weiterförderung aufserordentliche Dienste geleistet; astronomischer Beobachter war er aber nicht, und mahnt deshalb die Astronomen, mit ihren Beobachtungen tiefere mathematische Studien zu verbinden. Man hat behauptet, dafs Plato in dieser Stelle eigentlich die Beobachtung verwerfe und verlange, dafs die wunderbaren Erscheinungen am Himmel auf dem Wege mathematischer und metaphysischer Spekulation erklärt werden sollten; der unbefangene Leser sieht aber darin gewifs nichts weiter, als die Forderung der Wissenschaft überhaupt, welcher mit Recht der ionischen, mehr poetischen Anschauungsweise gegenüber Geltung verschafft werden sollte, was immer als ein höchst dankenswerthes Bemühen anerkannt werden mufs. Dafs Plato dadurch mehre physisch-astronomische Hypothesen in's Leben gerufen hat, welche freilich diesen Forderungen nicht genügen, läfst sich nicht läugnen, liegt aber natürlich in den mangelhaften Mitteln, welche jenen Zeiten zu Gebote standen.

29. Unter den Philosophen, welche zugleich mit astronomischen Kenntnissen in hohem Grade ausgestattet waren, zeichnet sich vor vielen seiner Zeitgenossen der Pythagoreer Eudoxus aus, Freund und Schüler des Plato. Geboren zu Knidus, um's Jahr 420 vor Chr., genofs er zuerst den Unterricht pythagoreischer Philosophen, besonders des Archytas von Tarent, der sich als Feldherr, Staatsmann, Mathematiker und als ein Mann vom trefflichsten Charakter die höchste Achtung seiner Zeitgenossen erwarb, und sein Leben in einem Schiffbruche verlor, wie schon aus Horaz's schöner Ode I. 28. hinreichend bekannt ist. Auch Plato hatte den Unterricht des Archytas genossen und verdankte demselben das Leben durch einen an den Dionysius gerichteten Brief ***(Dionys. Laërt. Archyd.*** 2.***)***. Eudoxus war ein allseitig gebildeter Mann, der die meisten Kenntnisse seiner Zeit in sich vereinigte, und durch weite Reisen und einen langen Aufenthalt in fremden Ländern, besonders in Aegypten, dieselben aufserordentlich erweitert hatte. Nach Dionysius Laërtius ist er Astronom, Mathematiker, Arzt und Gesetzgeber.

Von seinen Schriften hat sich nichts erhalten, doch erwarb sein Werk über die Lage der Fixsterne gegen einander und über die Bewegung der Planeten in jenen Zeiten ihm einen bedeutenden Ruf. Das erstere hat dem Aratus den Stoff zu seinem Werke über die Erschei-

nungen gegeben. Aus Aegypten hat er, wie oben gezeigt worden ist, vollständigere Kenntnisse über die Planeten nach Griechenland gebracht. Dafs dieselben schon sämmtlich in Griechenland bekannt waren, dafs auch wohl Plato schon die Umlaufszeiten in der Weise, wie sie dem Eudoxus nach dem Scholiasten zu *Aristot. de coelo II.*; der diese Nachrichten aus den, leider für uns so gut wie verloren gegangenen Geschichtschreibern der Astronomie, Theophrastus und Eudemus, beide Schüler des Aristoteles, entnommen hat, bekannt waren, ist sehr wahrscheinlich; zugleich aber auch, dafs diese Kenntnisse noch nicht sonderlich in Griechenland verbreitet waren, wie aus fast allen über diesen Gegenstand handelnden Stellen ersehen werden kann. Der Aufenthalt des Eudoxus in Aegypten fällt in eine etwas spätere Zeit, als der des Plato, aufserdem konnte er als wirklicher Astronom gewifs noch mehr Vortheile aus den Mittheilungen der ägyptischen Priester ziehen, als jener. Daher mögen denn die Kenntnisse stammen, welche wir nach den Bemerkungen eben jenes Scholiasten zu *Aristot. de coelo II.* oder eigentlich nach Theophrastus und Eudemus bei ihm finden, und die sich auf genauere Angaben der Zeiträume, welche zwischen den relativ gleichen Stellungen der Erde, der Sonne und jedes einzelnen Planeten verflossen, beziehen. Alle diese Angaben sind aber doch immer noch so wenig genau, dafs man sie als die ersten Anfänge, als gewissermafsen Epoche machend, hochschätzen, keinesweges aber überschätzen mufs. Ueber die Gröfse der Erde, der Sonne und der übrigen Planeten finden wir bei Eudoxus eben so wenig etwas Besonderes angeführt, als über die Entfernung derselben von der Erde, welche auch bei dem Eudoxus, obwohl er ein Pythagoreer war, die Mitte der Welt einnimmt, wozu er sich als späterer Anhänger des Plato natürlich verstehen mufste. Ganz dem Eudoxus eigenthümlich, und wahrscheinlich eine Folge der Einwirkung des Plato auf seinen der Mathematik und Astronomie so kundigen Freund, war aber die physisch-astronomische Hypothese, durch welche er die Erscheinungen der Planetenbewegungen zu erklären bemüht war. Es sind dieselben Angaben, welche weiter unten in der aus Aristoteles Metaphysik entnommenen Stelle vorkommen, denen aber Aristoteles selbst noch ein anderes Gepräge aufdrückt, was wir als seine eigene Zuthat von des Eudoxus Hypothese trennen müssen, wie sich aus den Worten des Aristoteles selbst zur Genüge ersehen läfst. Man hat von Eudoxus behauptet, dafs er eigentlich gar nicht Beobachter gewesen sei, sondern das Wissen in der Astronomie theoretisch aufgefafst habe. Besonders deshalb, weil die Stellung der Sternbilder im Thierkreise gar nicht auf seine Zeit pafst, sondern einer weit früheren angehört; doch ist damit wohl zu viel gesagt. Dafs er Astronom gewesen sei in dem Sinne der alexandrinischen Schule, wie Hipparchus und Ptolemäus es waren, ist gewifs nicht wahr; dafs er aber nicht blos theoretisch unterrichtet gewesen, sondern auch selbst beobachtet habe, davon liefert das Alterthum selbst so zahlreiche Zeugnisse, dafs wir ihm eigene Beobachtungen nicht absprechen können. Doch mufs man bedenken, dafs dieselben nicht die Genauigkeit gewähren konnten, wie die in späteren Zeiten angestellten, theils, weil ihm die vollkommneren Hilfsmittel und Instrumente fehlten,

theils

theils war auch sein Leben zu unstät, um da, wo es sich um Begründung astronomischen Wissens handelte, eine genügende Genauigkeit zu erreichen. Wie ganz anders verhielt es sich mit Hipparchus und Ptolemäus, welche ein ganzes Menschenalter hindurch und noch länger an einem und demselben Orte ihre Untersuchungen des Himmels fortsetzten.

30. Noch einen Astronomen aus der Zeit des Aristoteles müssen wir erwähnen, obwohl über seine Lebensverhältnisse nur sehr unbedeutende Notizen vorhanden sind. Es ist Kallippus aus Cizykus. Für unsern Zweck wird er besonders wichtig durch seine Verbindung mit Aristoteles, welcher in der gleich näher zu untersuchenden Stelle der Metaphysik seiner rückführenden Sphären gedenkt. Schon haben wir seiner als des Begründers der Periode von 76 Jahren erwähnt. Der Scholiast zu *de Coelo II.* sagt, dafs er zu dem besonderen Zwecke nach Athen zum Aristoteles gekommen sei, um in Verbindung mit ihm die Sphären genauer zu bestimmen [40]). Deshalb ist derselbe nicht mit einem andern Kallippus aus Athen, einem Schüler des Plato, zu verwechseln.

31. Aristoteles, geboren Ol. 99. 1 = 384 vor Chr. zu Stagira in Macedonien, Schüler des Plato, Erzieher Alexander's des Gr., war der Gründer der peripatetischen Schule. In manchen wesentlichen Punkten weicht er vom Plato ab, in andern mag der Unterschied mehr in den Worten als in der Sache liegen, in vielen hat er ihn übertroffen, in einigen ist er hinter ihm zurückgeblieben. Er ist einer der gröfsten Gelehrten des Alterthums, gelehrter als Plato, und umfafste das ganze Gebiet des menschlichen Wissens seiner Zait, was unstreitig auf die Weise seines Philosophirens einen entschiedenen Einflufs ausgeübt hat. Er scheint im hohen Grade empirisch zu sein und wird im höchsten Grade spekulativ. Er hat den Dialog verlassen, ohne gerade ein völlig geordnetes System zu construiren. Ein Neben- und Nacheinander führt ihn zuletzt zur Betrachtung des Höchsten; aber die innere Beziehung und Verknüpfung hat er nicht immer ausgesprochen. Die für unsern Zweck wichtigsten Punkte möchten vielleicht folgende sein: Gott ist ihm nicht der Schöpfer der Materie (*ὕλη*); diese ist ewig und unerschaffen. Aber er ist auch nicht der Ordner der in regelloser Bewegung begriffenen Materie, wie bei Plato, worin der Grund des Entstehens und Vergehens der Sinnenerscheinungen liegt, sondern er ist die ewige Ursache ihres Seins der Wirklichkeit (*ἐνεργείᾳ*) nach, aus einem Sein der Möglichkeit (*δυνάμει*) nach. Hieraus scheint hervorzugehen ein Aufheben des Dualismus; es ist diefs jedoch nur ein formales, er gelangt nur bis zum Nichtseienden; ein Schaffen aus Nichts ist ihm nicht denkbar, wie der ganzen Philosophie des Alterthums, daher fehlt auch der Begriff des allmächtigen Gottes. Da die Wesenheit Gottes, wie ihn Aristoteles denkt, Thätigkeit ist, die erste Aeufserung derselben aber Bewegung, die erste Aeufserung dieser aber die räumliche Bewegung, und die vollkommenste die Bewegung im Kreise: so ist auch die Bewegung des Him-

40) *Schol. ed. Brandis. p.* 498. *εἰς Ἀθήνας ἐλθών, τῷ Ἀριστοτέλει συγκατεβίω, τὰ ὑπὸ τοῦ Εὐδόξου εὑρεθέντα σὺν τῷ Ἀριστοτέλει διορθούμενός τε καὶ προσαναπληρῶν.* Wahrscheinlich nach Theophrastus.

mels eine solche. Da nun aber ein Bewegendes, dessen Wesen Thätigkeit ist, nicht gedacht werden kann, ohne ein Bewegtes, so ist nothwendig auch dieses zuerst Bewegte ungeworden und unvergänglich, die Bewegung im Kreise ewig. Einen leeren Raum giebt es nicht, daher mufs auch der ganze Himmel eine sphärische Gestalt haben, weil sonst bei dessen Umdrehung ein solcher entstehen würde. Aristoteles unterscheidet drei Arten der Substanzen: erstens eine ewige, unvergängliche, übersinnliche, die erste Ursache aller Bewegung, selbst unbewegt; zweitens eine ewige, unvergängliche, aber sinnlich wahrnehmbare, die himmlischen Körper; drittens eine vergängliche, sinnlich wahrnehmbare, die sublunarische Körperwelt. Die Gestirne bestehen aus Aether und sind an der Sphäre als unbewegte an sich befestigt. Um diefs zu bestätigen, hebt er besonders den Umstand hervor, dafs uns der Mond immer dieselbe Seite zukehre. Der Stoff der Sphäre ist derselbe. Alle sind Körper, welche ein ewiges Leben besitzen, alle sind sphärischer Gestalt. Die Erde ruht unbewegt in der Mitte und hat ebenfalls nothwendig eine sphärische Gestalt. Diesen Gegenstand behandelt er mit gröfserer Ausführlichkeit *de coelo II.* 13, 14., indem er viele Gründe zusammenstellt, welche uns von der sphärischen Gestalt der Erde überzeugen müssen. Besonders erwähnt er auch die Erscheinungen bei den Mondfinsternissen. Dafs der Mond eine Gestalt derselben Art habe, beweist er durch die Bedeckung des Mars durch denselben, bei welcher Gelegenheit ich noch auf die von ihm (*Meteor. I.* 6) angegebene Bedeckung eines Sternes der Zwillinge durch den Jupiter aufmerksam machen will. Wenn bei Plato den Gestirnen noch niedere Elementartheile beigemischt waren, welche sie möglich zu einem Sitze der gebildeten Menschenseelen machten, so bleibt dem Aristoteles bei seinem kosmologischen Systeme nur Raum für eine die Sphären in Bewegung setzende unbewegte Wesenheit (οὐσία); denn was eine ewige Wesenheit, die Sphäre, die in dem Gestirn in die Erscheinung tritt, in ewige Bewegung setzt, mufs selbst eine ewige und zwar unbewegte Wesenheit sein. Im achten Kapitel des zwölften Buches der Metaphysik geht er nun näher darauf ein, die Zahl dieser Wesenheiten zu bestimmen. Wie er aber die Sphäre von dem Gestirn scheidet, tritt nicht deutlich heraus, da er die Sphären Leben habende Körper und auch die Gestirne göttliche Körper nennt, doch aber nicht doppelt zählt. Denn nach Metaphysik 8, 2. sind auch der Himmel und seine Theile, die Gestirne (ἄστρα), wie Sonne, Mond, Wesenheiten. Vielleicht sind ihm die Gestirne die Träger der an sich (καϑ' αὐτό) unbeweglichen Wesenheiten der Sphäre, durch welche diese selbst bewegt wird und das an sich Unbewegliche beifällig (κατὰ συμβεβηκός) mit bewegt, sich verhaltend, wie eine Seele. (Vergl. den Scholiasten *ed. Brand. p.* 807. *Themist. fol.* 17.) Denn das erste unbeweglich Bewegende hält er auch am Schlusse wie am Anfange dieses Kapitels fest, so dafs er diese an sich unbewegten, ungeschehenen, unvergänglichen Wesenheiten als πρώτας οὐσίας des in das Reich der Erscheinung getretenen Gottes, der ersten, an sich (καϑ' αὐτό) und auch beifällig (κατὰ συμβεβηκός) unbeweglichen, ewigen Wahrheit ansieht. Das ist auch der Grund, weshalb er die Bezeichnung derselben als Götter zugesteht.

32. Da nun aber die Betrachtung der Stelle selbst noch auf die Erörterung einiger Punkte führen wird, so wollen wir uns zunächst mit dem Inhalte derselben bekannt machen. Es heifst *Metaphys. XII.* 8.:

Εὔδοξος μὲν οὖν ἡλίου καὶ σελήνης, ἑκατέρου τὴν φορὰν ἐν τρισὶν ἐτίθετο εἶναι σφαίραις· ὧν τὴν μὲν πρώτην, τὴν τῶν ἀπλανῶν ἄστρων εἶναι· τὴν δὲ δευτέραν, κατὰ τὸ διὰ μέσων τῶν ζωδίων· τήν τε τρίτην, κατὰ τὸ λελοξωμένον ἐν τῷ πλάτει τῶν ζωδίων. Ἐν μείζονι δὲ πλάτει λελοξῶσθαι, καθ' ὃν ἡ σελήνη φέρεται, ἢ καθ' ὃν ὁ ἥλιος. Τῶν δὲ πλανωμένων ἄστρων ἐν τέταρσιν ἑκάστου σφαίραις· καὶ τούτων δὲ τὴν μὲν πρώτην καὶ δευτέραν τὴν αὐτὴν εἶναι ἐκείναις. Τήν τε γὰρ τῶν ἀπλανῶν τὴν ἁπάσας φέρουσαν εἶναι· καὶ τὴν ὑπὸ ταύτην τεταγμένην, καὶ κατὰ τὸ διὰ μέσων τῶν ζωδίων τὴν φορὰν ἔχουσαν, κοινὴν ἁπασῶν εἶναι. Τῆς δὲ τρίτης ἁπάντων τοὺς πόλους ἐν τῷ διὰ μέσων τῶν ζωδίων εἶναι. Τῆς δὲ τετάρτης τὴν φορὰν, καὶ τῶν λελοξωμένων πρὸς τὸ μέσον ταύτης. Εἶναι δὲ τῆς τρίτης σφαίρας τοὺς πόλους, τῶν μὲν ἄλλων ἰδίους· τοὺς δὲ τῆς Ἀφροδίτης καὶ τοῦ Ἑρμοῦ, τοὺς αὐτούς. Κάλλιππος δὲ τὴν μὲν θέσιν τῶν σφαιρῶν, τὴν αὐτὴν ἐτίθετο Εὐδόξῳ, τουτέστι τῶν ἀποστημάτων τὴν τάξιν· τὸ δὲ πλῆθος, τῷ μὲν τοῦ Διὸς καὶ τὸ τοῦ Κρόνου, τὸ αὐτὸ ἐκείνῳ ἀπεδίδου· τῷ δὲ ἡλίου καὶ τῷ σελήνης δύο ᾤετο ἔτι προςθετέας εἶναι σφαίρας, τὰ φαινόμενα εἰ μέλλει τις ἀποδώσειν· τοῖς δὲ λοιποῖς τῶν πλανητῶν, ἑκάστῳ μίαν. Ἀναγκαῖον δὲ, εἰ μέλλουσι συντεθεῖσαι πᾶσαι, τὰ φαινόμενα ἀποδώσειν, καθ' ἕκαστον τῶν πλανωμένων, ἑτέρας σφαίρας μιᾷ ἐλάττονας εἶναι τὰς ἀνελιττούσας, καὶ εἰς τὸ αὐτὸ ἀποκαθιστώσας τῇ θέσει τὴν πρώτην σφαῖραν, ἀεὶ τοῦ ὑποκάτω τεταγμένου ἄστρου. Οὕτω γὰρ μόνως ἐνδέχεται τὴν τῶν πλανητῶν φορὰν ἅπαντα ποιεῖσθαι. Ἐπεὶ οὖν ἐν αἷς μὲν αὐτὰ φέρεται σφαίραις, αἱ μὲν ὀκτὼ, αἱ δὲ πέντε καὶ εἴκοσίν εἰσιν τούτων· δὲ μόνας οὐ δεῖ ἀνελιχθῆναι, ἐν αἷς τὸ κατωτάτω τεταγμένον φέρεται, αἱ μὲν τὰς τῶν ὕστερον τεττάρων, ἑκκαίδεκα· ὁ δὲ ἁπασῶν ἀριθμὸς, τῶν τε φερουσῶν καὶ τῶν ἀνιλιττουσῶν ταύτας, πεντήκοντα τε καὶ πέντε. Εἰ δὲ τῇ σελήνῃ καὶ τῷ ἡλίῳ μὴ προσθείη τις ἃς εἴπομεν κινήσεις, αἱ πᾶσαι σφαῖραι ἔσονται ἑπτά τε καὶ τεσσαράκοντα.

Die nachfolgende Uebertragung ist, nach der Vorrede zu Hengstenberg's Uebersetzung der Metaphysik, von v. Münchow; die Erklärung derselben aber, von welcher eben daselbst gesprochen wird, ist nicht erschienen.

Eudoxus nahm an, die Bewegung der Sonne und des Mondes geschehe in je drei Sphären, deren erste die der Fixsterne sei, die andere nach der Richtung des durch den Zodiakus gehenden Kreises, die dritte nach der Richtung eines die Breite des Zodiakus schräg durchschneidenden Kreises sich bewege. Doch sei der Durchschnitt für den Kreis der Mondbewegung schräger, als für den der Sonnenbewegung. Die Bewegung der Planeten aber geschehe in 4 Sphären, deren erste und zweite mit jenen übereinkomme, weil die Sphäre der Fixsterne alle insgesammt herumführe, und ebenso die diesen untergeordnete, nämlich die nach der Mittellinie des Zodiakus sich bewegende, allen Planeten gemein sei. Die Pole aller dritten Sphären befän-

den sich in der Mittellinie des Thierkreises, und der Umlauf der vierten geschehe nach einem gegen jene Mittellinie schiefen Kreise. Die Pole aber der dritten Sphäre seien für jeden der übrigen Planeten besondere, für Venus und Merkur aber dieselben.

Kallippus nahm über die Stellung der Sphären, d. i. über die Ordnung ihrer Abstände, dasselbe an, was Eudoxus, auch gab er dem Jupiter und Saturn dieselbe Zahl von Sphären, der Sonne und dem Monde aber seien, glaubte er, noch zwei hinzuzufügen, wenn man die Erscheinungen darstellen wolle, und ebenso auch jedem der übrigen Planeten noch eine. Ferner sei nothwendig, wenn die Theorie in der Zusammenstellung sämmtlicher Sphären den Erscheinungen genügen solle, für jeden Planeten eine um eins geringere Anzahl noch anderer Sphären der Zurückführung und der Wiederherstellung der ersten Sphäre des jedesmal zunächst nach unten folgenden Gestirnes zum richtigen Stande anzunehmen. Denn nur auf diese Weise sei es möglich, die Bewegung der Planeten in allen Stücken vorstellig zu machen. Da nun der Sphären, in denen der Umlauf bewirkt wird, einestheils 8, anderntheils 25 sind, von welchen in Beziehung auf diejenigen allein keine Zurückführung nöthig ist, in denen das zu unterst gestellte (der Planet selbst) sich bewegt, und da ferner bezüglich auf die beiden ersten Planeten 6, bezüglich auf die 4 folgenden aber 16 Sphären der Zurückführung vorhanden sein werden: so steigt die Zahl sämmtlicher Sphären, der Umlauf bewirkenden sowohl, als der zurückführenden, auf fünfundzwanzig. Fügt man aber dem Monde und der Sonne die vorhin erwähnten Bewegungen nicht zu, so wird man im Ganzen siebenundvierzig Sphären haben.

33. Das Erste, was wir aus der Uebersetzung ersehen können, ist die Ordnung der Planeten, worüber schon oben gesprochen worden. Auch Aristoteles, in sofern er nach dem Eudoxus geht (vergl. *Schol.* 497. *ed. Brandis*), läfst auf die Sonne die Venus folgen, und nach dieser erst den Merkur, wie wir aus dem Plato wissen.

Die erste Sphäre der Sonne sowohl als des Mondes, wie auch aller übrigen Planeten, ist die der Fixsterne, keinesweges aber mit ihr identisch, sondern nur der Richtung der Bewegung nach gleich, wodurch die Sonne in der Richtung von Morgen gegen Abend geführt wird. Wir müssen sie uns als eine für sich bestehende, von den weiter abstehenden Sphären eingeschlossene vorstellen; denn Alles zuletzt umschliefst die wirkliche Sphäre der Fixsterne, welche aber nicht gezählt wird, und nicht gezählt werden kann, weil sie die erste unbewegte Wesenheit als Grund ihrer Bewegung hat, an welcher alle übrigen Sphären nur Theil haben, sofern sie Theile des ganzen Himmels sind. Wollte man die Fixsternsphäre mit ihrer Wirkung hindurchgreifen lassen, so dürften diese Fixsternsphären bei den einzelnen Planeten gar nicht gezählt werden, was aber wirklich geschieht. Die zweite Sphäre geht für alle wieder durch die Mitte des Thierkreises, d. h. sie bewegen sich in der Ekliptik in einem gegen den Aequator des Himmels um einen bestimmten Winkel geneigten gröfsten Kreise. Denkt man sich diesen aber mathematisch, so zeigt sich bald, dafs die Planeten mehr oder weniger gegen denselben geneigt

sind. Daher stellte man sich, durch die Ausdehnung der darin bezeichneten Sternbilder begünstigt, denselben als ein breites Band vor, um alle darin einzuschliefsen, und machte nur die gröfsere oder geringere Abweichung von der eigentlichen, ideellen Mitte bemerklich. Der Sonne nun legte Eudoxus eine Breite bei, d. h. eine Bewegung in einem Kreise, der gegen die wahre Ekliptik um einen kleinen Winkel geneigt sei; wahrscheinlich durch ungenaue Beobachtungen verleitet (*cf.* Schaubach), dem Monde eine gröfsere, wie er sie auch wirklich hat, weil die Ebene seiner Bewegung um die Erde nicht mit der der Erde zusammenfällt. Wenn es weiter heifst, die Bewegung mitten durch den Thierkreis wäre allen gemein, so ist das ebenso zu verstehen, wie von den Fixsternsphären; denn wenn es nicht selbständige Sphären wären oder sein sollten, so dürfte er auch sie nicht zählen, wie wirklich geschieht. Diese haben nur die Richtung der Bewegung mit einander gemein. Die Pole aller dritten Sphären der übrigen Planeten liegen in der Ekliptik, d. h. in der einem jeden Planeten zukommenden Ekliptiksphäre, doch aber immer so, dafs die Erde der Mittelpunkt dieser Sphären bleibt, und bewirken die scheinbar rückgängigen Bewegungen der Planeten. Man könnte die Richtung der durch dieselben bewirkten Bewegungen mit einer Bewegung nach Süden und Norden vergleichen, wenn man die Bewegung in der Ekliptik mit der von Abend nach Morgen in Verbindung bringt.

Alle Planeten haben ihre eigenen Pole, Venus und Merkur aber dieselben, d. h. aber nicht auch dieselben Sphären, sondern die ideelle Axe der einen Sphäre fällt in die der andern von gröfserem Durchmesser. Die vierten Sphären endlich sind diejenigen, deren Axen mit der Axe der Ekliptik einen bestimmten Winkel bilden, die Neigung der Bahnebenen derselben gegen die Ebenen der Ekliptik.

34. So weit des Eudoxus Bestimmungen. Zahlbestimmungen hatte Aristoteles für seinen Zweck nicht aufzunehmen nöthig. In den Scholien zu *de Coelo* 2. finden sich aber, auf Schriften des Eudemus und Theophrastus gestützt, noch Bemerkungen, welche uns überzeugen, dafs Eudoxus erstlich die Umlaufszeiten der Planeten in grober Annäherung kannte, dann aber auch in ähnlicher Weise die Zeiträume von einem scheinbaren Auf- und Untergange eines Planeten zum andern. *ἐν ᾧ ἕκαστος χρόνῳ ἀποφάσεως ἐπὶ τὴν ἐφεξῆς φάσιν παραγίνεται, τὰς πρὸς ἥλιον ἁπάσαι σχέσεις διεξιών.* Entweder wufste er diefs durch eigene Beobachtung, oder, was wahrscheinlicher ist, durch Mittheilung von den Aegyptern. Hierin mag liegen, was Seneca unter der Theorie der Bewegung versteht, welche zuerst durch Eudoxus aus Aegypten zu den Griechen gebracht worden sei. Um nur ein Beispiel aus diesen Scholien näher zu betrachten, nehmen wir die Angabe heraus: *Εὔδοξος ᾤετο, τῷ μὲν Ἀφροδίτης ἀστέρι ἐν μησὶν ἐννεακαίδεκα.* Die angenäherte Richtigkeit dieser Angabe wird sich schon nach der Formel ergeben, wonach bestimmt wird, welche Zeit bei zweien auf der Peripherie eines Kreises sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegenden Punkten von einer Deckung zur andern vergeht, also hier: $365 + x : x = 365 : 224$, woraus $x = 580$ beinahe oder $=$ 1 Jahr und 215 Tagen, etwas weniges mehr

als 19 Monate; denn bei der Venus ist, wie bei dem Merkur, die ganze Periode angegeben. Bei dem Mars läſst der Scholiast den Untergang des Morgens fort, und erhält deshalb eine Zeit von 8 Monaten und 20 Tagen. Merkur gab 110 Tage, Jupiter und Saturn ziemlich (ἔγγιστα) genau 13 Monate, *cf.* Schaubach 435 *sqq.* Daſs diese Perioden aber in sich nicht bestimmt sein können, läſst sich aus der Excentricität der Planetenbahnen und der damit zusammenhängenden veränderlichen Geschwindigkeit der Bewegungen abnehmen. Der Umstand, daſs nach Simplicius, *Schol. ed. Brand.* 502. *sub finem*, dem Aristoteles die Veränderung in der scheinbaren Gröſse einiger Planeten bekannt gewesen sei, muſs uns die Ueberzeugung abnöthigen, daſs bei demselben die Spekulation über die Erfahrung in diesen Gegenständen den Sieg davon getragen habe, denn sonst hätte die Benutzung dieser Erscheinung ihn nothwendig auf den Gedanken führen müssen, daſs die Planeten wenigstens, worunter ich Sonne und Mond mit begreife, nicht vollkommene Kreise um die Erde als Mittelpunkt beschreiben können. Die weitere Ausbildung dieser Theorie war einer späteren Zeit vorbehalten. Nach Eudemus in seiner Geschichte der Astronomie, und nach dem Sosigenes, wie der Scholiast berichtet, wurde Eudoxus zur Lösung dieses Problems durch Plato angeregt, wie schon bemerkt wurde: *ἅψασθαι λέγεται τῶν τοιούτων ὑποθέσεων, Πλάτωνος πρόβλημα τοῦτο ποιησαμένου τοῖς περὶ ταῦτα ἐσπουδακόσι, τίνων ὑποθέσεων ὁμαλῶν καὶ τεταγμένων κινησέων διασωθῇ τὰ περὶ τὰς κινήσεις τῶν πλανωμένων φαινόμενα.* Als eine solche physisch-astronomische Hypothese, von dem Standpunkte der Festhaltung der Erde als Mittelpunkt aller Bewegungen am Himmel, haben wir auch diese Sphärenverknüpfung anzusehen, in welcher übrigens die innerste nur das Gestirn führte (*ἑαυτοῦ κέντρῳ γράφειν δοκεῖ φερόμενος ὑπὸ τῆς ἐλαχίστης σφαίρας, ἐν ᾗ καὶ ἐνδέδεται*), weshalb denn auch Theophrastus die übrigen sternlose (*ἀνάστρους*) nennt. Wären z. B. bei der Sonne die beiden innern Sphären unbeweglich an sich (*καθ' ἑαυτάς*), so würde die Sonne mit den übrigen Fixsternen in gleicher Zeit bewegt werden (*ἰσοχρόνιος κόσμου στροφῇ γίνοιτο ἂν ἡ τοῦ ἡλίου περιαγωγή*). Den Grund, warum Eudoxus der Sonne eine Breite beilegte, finden wir in der Bemerkung, daſs er beobachtet habe, die Sonne gehe in den Sommer- und Winterwenden nicht immer an demselben Punkte auf (*ἐκ τοῦ μὴ κατὰ τὸν αὐτὸν ἀεὶ τόπον ἐν ταῖς τροπαῖς ..... ἀνατέλλειν*). Die schwächste Seite möchte die Betrachtung der dritten Sphäre darbieten, von welcher wir aus den Scholien sehen, daſs er sie eine Roſslaufslinie (*ἱπποπέδην*) bilden läſst, eine Art Schlangenlinie zu beiden Seiten der Ekliptik übergreifend, so weit als der Planet abzuweichen scheint. (*ὥστε ὁπόσον τὸ τῆς γραμμῆς ταύτης πλάτος, τοσοῦτον καὶ ὁ ἀστὴρ δόξει παραχωρεῖν*) *cf. Xenoph. de re equestri. VII.* 10.

35. Wenden wir uns nun in unserer Stelle weiter zum Kallippus, so muſs vor allen Dingen auch hier festgehalten werden, was wir schon bei dem Eudoxus anzunehmen genöthigt waren, nämlich, daſs auch er einen Versuch gemacht habe, bei Festhaltung der Erde in der Mitte die Erscheinungen am Himmel zu erklären. Zwischen der Ausbildung beider Hypothesen

liegt vielleicht ein Zeitraum von 40 Jahren, in welchem wohl mancher Fortschritt in der Beobachtung geschehen, und die Unzulänglichkeit der Annahme des Eudoxus erkannt und angefochten worden war. Wir sehen aber, dafs sich Aristoteles einen Astronomen zum Verbündeten wirbt, um der metaphysischen Spekulation, auf mit ihr verträglichen Ansichten eines zu seiner Zeit geschätzten Astronomen gestützt, das Feld zu behaupten.

Unter den Planeten waren es besonders Mars [41]), Merkur und Venus, welche so manche Schwierigkeiten darbieten mochten, die Kallippus auf keine andere Weise zu heben wufste, als dafs er ihnen noch eine andere Sphäre zusetzte, oder vielmehr vor der letzten einschob, in welcher das Gestirn selbst befestigt war. Kallippus hat darüber nichts Schriftliches hinterlassen, auch Aristoteles geht nicht auf die Angabe des Grundes ein. Nur aus dem Scholiasten sehen wir, dafs Eudemus, dessen Geschichte der Astronomie demselben vorlag, den Grund dieser Hinzufügung gekannt und auch angegeben hat (*τίνος ἕνεκεν προςετίθει, συντόμως καὶ σαφῶς ὁ Εὔδημος ἱστόρησεν*). Von jeglicher Andeutung verlassen, wird jeder Erklärungsversuch nur ein Errathenwollen werden, was immer darauf hinauslaufen mufs, die Unregelmäfsigkeiten, welche durch sorgfältigere Beobachtungen über diese Planeten bekannter geworden waren, gewaltsam nach dem alten System zu erklären. Aber nicht jene drei Planeten allein erhielten einen solchen Zusatz, sondern Sonne und Mond sogar je zwei Sphären mehr. Dafs der Ausdruck *τῷ δὲ ἡλίου καὶ τῷ σελήνης δύο ᾤετο ἔτι προσθετέας εἶναι σφαίρας*, nicht so zu verstehen ist, dafs beide zusammen zwei erhalten hätten, also jeder eine, wie der Scholiast *Metaph. XII.* 8. meint: *ἴσον ἐστὶ τῷ ἀνὰ μίαν*, geht schon aus der Weise des Zählens im Folgenden hervor. Ueberhaupt findet sich in dem genannten Scholion eine totale Verwirrung der Angaben. Erst zählt der Erklärer für Sonne und Mond 8 Sphären, und für die andern 5 Planeten 25, so dafs also nach seiner Meinung Saturn und Jupiter durch Kallippus auch eine Sphäre mehr erhalten hätten, was den Worten unseres Textes: *τὸ δὲ πλῆθος, τῷ μὲν τοῦ Διὸς καὶ τοῦ Κρόνου, τὸ αὐτὸ ἐκείνῳ ἀπεδίδου* geradezu entgegen wäre; dann hebt er aber diese Annahme selbst wieder auf durch die Worte: *ἐπεὶ γὰρ τέτταρές εἰσιν αἱ τὸν Κρόνον φέρουσαι καὶ τέτταρες αἱ τὸν Δία.....*, und sagt dann am Ende noch ausdrücklich: *πέντε δὲ καὶ εἴκοσι τῶν λοίπων πέντε*, worunter Sonne und Mond begriffen sind. In dem Scholiasten zu *de Coelo II.* findet sich diese Verwirrung nicht. In demselben ist auch der Grund angegeben, warum Kallippus der Sonne und dem Monde noch je 2 Sphären zugetheilt habe, in den Worten des Eudemus, welchen der Scholiast folgt: *λέγειν γὰρ αὐτόν φησιν, ὡς εἴπερ οἱ μεταξὺ τροπῶν δὲ καὶ ἰσημερῶν χρόνοι τοσοῦτον διαφέρουσιν ὅσον Εὐκτήμονι καὶ Μέτωνι ἐδόκει, οὐχ ἱκανὰς εἶναι τὰς τρεῖς σφαίρας ἑκατέρῳ πρὸς τὸ σώζειν τὰ φαινόμενα, διὰ τὴν ἐπιφαινομένην δηλόνοτι ταῖς κινήσεσιν αὐτῶν ἀνωμαλίαν.* Wir haben bemerkt, dafs Kallippus die 19jährige Periode des Meton verbesserte und in eine 76jäh-

41) *Plin. hist. nat. II.* 15. *in Martis sidere, cujus est maxime inobservabilis cursus.*

rige umgestaltete, also mit Beobachtungen und Berechnungen, welche in dieses Gebiet einschlugen, eifrig beschäftigt war. Hier scheint nach Eudemus Angabe dem Meton die Ungleichheit der Zeiträume, welche zwischen den Sonnenwenden und den Nachtgleichen verfliefsen *(cf. Plinius II. XVII.)*, schon bekannt gewesen zu sein, ohne dafs dieser Umstand auf die Sphärenconstruction des Eudoxus einen Einflufs ausgeübt hätte; Kallippus aber glaubte diesen Umstand in seinem Sphärensystem nicht übergehen zu dürfen, ohne dafs wir gerade anzunehmen genöthigt sind, dafs er auf eine bestimmte Weise angegeben habe, wie dieselben den übrigen einzufügen wären. So viel war ihm deutlich, dafs ohne dieselben diese Verschiedenheiten der genannten Zeiträume, welche ihren wahren Grund in der Excentricität der Erdbahn und in der davon abhängigen gröfseren oder geringeren Geschwindigkeit der Bewegung der Erde haben, nicht erklärt werden könnten. Bei der innigen Verbindung, in welcher bei der Festhaltung der Perioden die Bewegungen des Mondes [42]) mit der der Sonne gesetzt wurden, war es nicht anders möglich, als dafs auch diesem zwei solche Sphären zugetheilt werden mufsten, um die festzuhaltende Uebereinstimmung der Perioden der Sonne und des Mondes nicht zu stören. Durch zwei solche dem Monde zugetheilte Sphären war es demselben nur möglich, mit der Sonne in diesen scheinbaren Anomalien Schritt zu halten. Zwei Sphären mufste er aber der Sonne geben, um die Veränderung von der Wende zur Gleiche und umgekehrt von der Gleiche zur Wende zu bewerkstelligen.

Nun kommen wir aber auf einen andern wichtigen Punkt in dem Systeme des Kallippus, nämlich auf die rückführenden Sphären. Ich bemerke hier gleich im Voraus, weil sich daraus manche Bemerkung im Folgenden leichter erklären lassen wird, dafs dieses System der Zurückführung des Kallippus weder zu seiner Zeit, noch in der Folge besonderen Anklang gefunden hat, abgesehen davon, dafs es auf höchst mangelhaften mechanisch-mathematischen Gründen beruhte; die Beobachtung war es, welche immer mehr sich geltend machte, und die alexandrinische Schule hob endlich die so lange noch festgehaltene absolute Concentricität auf. Schon Eudemus nnd Theophrastus scheinen nicht auf diese rückführenden Sphären eingegangen zu sein, da nach der Bemerkung des Scholiasten Simplicius der Letztere die sternlosen Sphären selbst schon wiederheraufführende nennt (*ἀνταναφερούσας μὲν πρὸς τὰς κατωτέρω, ἀνελιττούσας δὲ πρὸς τὰς ἀνωτέρω*). Der Scholiast nennt besonders noch den Sosigenes als denjenigen, welcher sich mit einer Erklärung dieses Systems beschäftigt habe; aber auch dieser hat nicht mit den Ansichten des Kallippus übereingestimmt, ist unter andern auch der Meinung gewesen, dafs diese rückführenden Correctionssphären dazu bestimmt sein müfsten, die Wirkungen der Sphären des nächstvorhergehenden Planeten aufzuheben, so dafs also dem Monde auch dergleichen

42) *Plin. hist. nat. II. 6. multiformi haec ambage torsit ingenia contemplantium et proximum ignorari maxime situs indignantium.*

chen zukommen müfsten. Es würden dann aber bei dem Saturn nicht drei nothwendig sein, weil diesem nur die Sphäre der Fixsterne vorangeht, über welchen Punkt in des Sosigenes Ansicht aus dem Scholiasten nicht ganz deutlich gehandelt wird. Sosigenes hat dabei noch die Meinung Einiger bestritten, dafs die letzte oder äufserste Rückführungssphäre mit der untersten oder innersten des nächsthöheren Planeten zusammenfielen, Alles ohne die in der Entwickelung eines solchen Systems so nöthige Klarheit (*ὥσπερ τινὲς ᾠήθησαν, ὅτι ἡ τελευταία τῶν τὰς ἐπάνω φορὰς ἀνελιττουσῶν πρώτη ἔσται τῶν τὸν ὑποκάτω ἀστέρα φερουσῶν, ὡς εἶναι τὴν αὐτὴν ἑβδόμην τε καὶ ἣν ἡμεῖς φαμεν μὲν ὀγδόην, πρώτην οὖσαν τῶν τοῦ Διός*). Auch diese Erklärung ist als ein Versuch betrachtet, bei veränderter Grundansicht der Rückführung die Zahl der Sphären des Aristoteles zu retten (*σώζειν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀνελιττουσῶν τὸν ὑπ' Ἀριστοτέλους λεγόμενον*). Man hat sich bei der Benutzung dieser Erklärungsversuche, welche in den Scholien zu ***de Coelo II.*** zusammengetragen sind, besonders zu hüten, dafs man Nichts, was den Kenntnissen einer spätern Zeit angehört, mit in die ursprünglich einfachen Angaben hineinzieht, und den Standpunkt für eine möglich einfache Erklärung dadurch ganz verrückt. Alle Erklärungen laufen darauf hinaus, in den Rückführungssphären einen durch den ganzen Himmel hindurchgreifenden Versuch zu erkennen, die mechanischen Einwirkungen einer mit einer bestimmten Geschwindigkeit sich bewegenden Sphäre auf eine andere von ihr umschlossene Sphäre wieder aufzuheben, und somit deren selbständige Bewegung herzustellen, wobei es im Ganzen ziemlich gleich bleibt, ob wir nach oben oder nach unten die Aufhebung Statt finden lassen: ich meine nämlich, dafs im Wesen der Erklärung keine Aenderung vorgeht, wenn man z. B. dem Jupiter drei Correctionssphären giebt, um die Wirkungen des Saturn, oder dem Saturn drei, um seinen Einflufs auf die Bewegung des Jupiter aufzuheben. Im letztern Falle müfste freilich auch der Mond Rückführungssphären haben, was ausdrücklich vom Kallippus nach Aristoteles verneint wird (*τούτων δὲ μόνας οὐ δεῖ ἀνελιχθῆναι, ἐν αἷς τὸ κατωτάτω τεταγμένον φέρεται*).

Diese Vorstellung bedarf nun vor allen Dingen einer Berichtigung, denn nirgends ist im Aristoteles die Rede davon, dafs solche concentrische Sphären durchweg auf einander mechanisch einwirkten, was man aus einer Stelle ***de Coelo II.*** **12.** zu entnehmen geneigt sein könnte (*καὶ εὔλογον γὰρ ἂν εἶναι δόξειε τοῦ πρώτου σώματος μίαν κινουμένου φορὰν, τὸ πλησιαίτατον ἐλαχίστας κινεῖσθαι κινήσεις, οἷον δύο· τὸ δὲ ἐχόμενον τρεῖς, ἤ τινα ἄλλην τοιαύτην τάξιν*).

Doch hebt der Zusatz (*νῦν δὲ συμβαίνει τοὐναντίον*) schon jeden Zweifel auf. Uebrigens würde eine solche Annahme wieder mit den in unserer Stelle angegebenen Zahlen nicht in Uebereinstimmung zu bringen sein, da ja dann offenbar jede Sphäre eine rückführende haben müfste, auch die Fixsternsphäre der Planeten, weil sich deren mechanische Einwirkung nicht dadurch aufgehoben denken läfst, dafs sie alle nach einerlei Richtung sich bewegen. So müfste z. B. schon die äufserste Fixsternsphäre der an sich ruhend gedachten des Saturn ihre Bewe-

gung mittheilen, wenn diese aber selbst als Sphäre schon eine mit der ersten an Geschwindigkeit übereinstimmende Bewegung hat, die Geschwindigkeit der zweiten vergröfsert vorgestellt werden, wenn eine solche Einwirkung dem Kallippus und Aristoteles vorgeschwebt hätte. Nach meinem Dafürhalten beschränken Beide die Einwirkung auf die einzelnen Sphärenverknüpfungen und betrachten sie nur in der Cohärenz als mechanisch.

36. Dem Uebersetzer unserer Stelle scheint die Erklärung der Ansicht des Kallippus vorgeschwebt zu haben, welche der Scholiast zu *de coelo II.* dem Sosigenes beilegt. Dieser läfst nämlich sämmtliche Sphären ineinander gefügt sein, und schliefst nun so: Wenn die Sphären des Saturn bis auf die letzte so mit einander verbunden sind, dafs die Pole der ersten Sphäre des Jupiter in der Sphäre des Saturn befestigt erscheinen, welche den Planeten selbst führt, so müfste dadurch nothwendig derselben eine Bewegung mitgetheilt werden, welche aus allen durch die Einpolungen entstehenden Einwirkungen zusammengesetzt wäre, wobei er besonders festhält, dafs diese Bewegungen nicht gleichzeitig sind. Um diesen Bewegungen zu begegnen, läfst er noch so viele Sphären dazwischen liegen, einzeln den ursprünglich bewegenden gleich an Geschwindigkeit, oder, wie er sich ausdrückt, *ἐν ἴσῳ χρόνῳ,* in der Richtung aber entgegengesetzt, damit diese verbundenen Wirkungen sich gegenseitig aufheben. Sie würden aber dann so folgen, dafs erst die Rückführungssphäre der vierten Sphäre des Saturn, dann die der dritten u. s. f. bei allen übrigen folgte.

Dieses System ist ebenfalls aus mechanischen, durch die Cohärenz bedingten Wirkungen zusammengesetzt, scheint aber nicht besonders geeignet, eine Einsicht in den gedachten Zusammenhang zu gestatten. Sonach würde freilich ein Körper oder eine Sphäre, die an sich ruhte, zwischen den vorwärts und rückwärts führenden Sphären in der Mitte liegend auch unbewegt bleiben; aber es müfste immer eine Einwirkung auf die erste Sphäre des nach unten folgenden Gestirns Statt finden, herbeigeführt durch die rückführenden Sphären selbst; man müfste denn annehmen wollen, dafs sie blofs dazu bestimmt wären, die sämmtlichen complicirten Wirkungen an der ersten Sphäre des nach unten folgenden Gestirns aufzuheben, wobei jedoch nicht einzusehen wäre, wie sie selbst sollten unafficirt bleiben, um durch sie hindurchgehende Wirkungen an der ersten Sphäre des nächsten Planeten zu corrigiren. Nach andern, theils schon erwähnten Andeutungen mag Sosigenes selbst das Unzulängliche dieser Erklärung gefühlt haben.

37. Unsere Uebersetzung lautete: „Ferner sei nothwendig. . . . . noch andere Sphären der Zurückführung und der Wiederherstellung des jedesmal zunächst nach unten folgenden Gestirns zum richtigen Stande anzunehmen." Ich möchte mit geringer Abweichung mehr nach den Worten übersetzen: Nothwendig aber, wenn alle Zusammenstellungen die Erscheinungen erklären sollten, seien bei jedem der Planeten noch andere um eine weniger rückführende Sphären, und in dieselbe Lage zurückversetzend die erste Sphäre immer des nach unten geordneten Gestirns. Der Zusammenhang möchte sich aber auf folgende Art erklären lassen: Kallippus und nach ihm Aristoteles stellen sich eine ursprüngliche Ordnung des ganzen Himmels vor, damit verbunden

eine Periode, nach welcher, wie bei Plato in seinem grofsen Jahre, alle Planeten am Fixsternhimmel wieder dieselbe Stelle einnehmen. Die Fixsternsphäre ist dazu bei jedem Planeten die Hauptsphäre, schon wegen ihres vorwaltend bestimmenden Einflusses. Die unter- oder eingeordneten Sphären bringen darin Modifikationen hervor, welche für den untersten Planeten, den Mond, nicht gehoben zu werden brauchen, da dessen Lage gegen den Fixsternhimmel als das Fundament für die Beziehung der übrigen gilt. Bei der Sonne aber und so weiter aufwärts auf dieselbe Weise ist nothwendig, dafs die Bewegungen der eingeordneten Sphären die umschliefsende eigene Fixsternsphäre hindern werde, denselben Stand gegen den darunter stehenden Mond wieder herbeizuführen, wenn nicht andere Sphären sie selbst durch Aufhebung dieses Einflusses unterstützen. So bleibt die Wirkung und Gegenwirkung wenigstens immer in die einzelnen Sphärenverbindungen eingeschlossen, und doch können diese rückführenden Sphären, in Beziehung auf die Sonne, zugleich herstellende der Lage der ersten Sphäre des Mondes heifsen, nämlich solche, durch welche auch dem Monde zu Theil wird, in dieselbe Lage gegen die Sonne zu kommen.

38. Auf diese Weise stimmt nun Alles, bis auf die letzte Angabe, wonach es heifst: „Wenn aber Jemand dem Monde und der Sonne die erwähnten Bewegungen nicht zusetzte, so werden der Sphären in Allem 47 sein.“ Unsere Uebersetzung oben heifst: „Im Ganzen 49 Sphären.“ Die Scholiasten, sowohl zu *Metaphys. XII.* 8. als auch zu *de coelo II.*, haben daran Anstofs genommen (*τοῦτο ταραχὴν ποιεῖ*) und gemeint, Aristoteles müsse eigentlich 49 setzen; denn wenn man auch dem Monde und der Sonne die zugesetzten Sphären nähme, so wären dieser erst 4, dann fielen nach dem bestehenden System auch 2 rückführende Sphären der Sonne weg, also zusammen 6, und dieses gäbe immer 55 — 6 = 49. Sie kommen allerdings auch auf den Gedanken, dafs Aristoteles der Sonne irrigerweise sämmtliche zugesetzte Sphären genommen habe, auch die rückführenden, zusammen also bei Sonne und Mond 8, wodurch allerdings die Zahl 47 herauskommen würde: in den Scholien zu *de coelo II.* (*ed. Brandis p.* 502) lesen wir aber als eine Art Widerlegung eines solchen Erklärungsversuchs: *διὰ τί δὲ τοῦ ἡλίου τὰς δύο τὴν δευτέραν καὶ τρίτην, οὐκ ἀνελίττουσί τινες, οὐχ ἕξομεν λέγειν, καὶ ταῦτα εἰπόντος, αὐτοῦ μόνον τὸ κάτω κείμενον οὐκ ἀνελίττεσθαι*; doch werden auch wir in ähnlicher Art erklären, und nur versuchen anzugeben, warum man sagen könne, dafs die Sonne keine Rückführungssphären habe. Sosigenes will lieber einen Fehler der Schreiber gelten, als den Aristoteles solches Vergehen begehen lassen (*βέλτιον εἶναί φησι τοῦ ἀριθμοῦ παρόραμα κομίζειν τοῖς γράφουσι γεγονέναι*), da auch bei jedem anderen Erklärungsversuche, die Annahme eines Irrthums des Aristoteles ausgenommen, die Zahl nicht zum Stimmen zu bringen sei. Wir wollen einen Standpunkt zu gewinnen versuchen, von welchem aus betrachtet die Zahl 47 stehen bleibt — denn dafs sie durch Schreibfehler entstanden sein sollte, ist nicht wahrscheinlich — und Aristoteles doch von einem eigentlichen Irrthum befreit erscheint.

39. Dem Aristoteles ist hier nicht das Astronomische die Hauptsache, sondern die Begrenzung der Zahl der ersten Wesenheiten, das geht schon aus seinen Zusätzen hervor, besonders aus: *τὸ μὲν οὖν πλῆθος τῶν σφαιρῶν ἔστω τοσοῦτον*, überhaupt aber aus der ganzen Einkleidung. Für den metaphysischen Gang der Untersuchung konnte er eben so gut hinter den Angaben des Eudoxus abbrechen und sagen: „Sind nun aber der Sphären 26, so müssen auch u. s. w." Aufserdem fand, wie oben schon bemerkt wurde, die Annahme solcher Rückführungssphären keinen besonderen Anklang, vielleicht besonders deshalb nicht, weil man die Sonne und den Mond in viel zu regelmäfsiger Beziehung stehend meinte, so dafs die Rückführung bei der Sonne schon Anstofs erregen mufste, weil dieselbe in weit kürzern übersichtlichen Perioden gegen den Mond eine gleiche Lage einnahm. Aus denselben Gründen mochte man sich auch abgeneigt zeigen, der Sonne und dem Monde noch 2 besondere Sphären beizulegen. Auch die sich immer mehr geltend machende Bemerkung der Verschiedenheit der scheinbaren Durchmesser der Planeten in ihren verschiedenen Stellungen mufste der Annahme eines solchen Systems hindernd entgegentreten. Doch liefs man sich bei den Planeten, die der scheinbaren Unregelmäfsigkeiten so viele darboten, wol noch eher zur Annahme solcher Correctionssphären bestimmen; und so konnte denn schon Kallippus, trotz des Zusatzes *τούτων δὴ μόνας κ. τ. λ.*, der herrschenden Ansicht einer nicht nöthigen Vermehrung der Sphären der Sonne und des Mondes überhaupt und einer eben so wenig nöthigen Rückführung in Beziehung auf die Sonne insbesondere nachgebend, gesagt haben: „Wenn Jemand dem Monde und der Sonne sämmtliche Sphären, welche wir genannt haben, nicht zusetzte, so hätte man 47." Aristoteles aber kann es recht gut wissentlich ihm nachgesagt haben, so dafs also in der Uebersetzung die Zahl 47 allerdings eine Erklärung, nicht aber gerade eine Umänderung in 49 nöthig macht.

40. Aufserdem läfst sich diese Erklärung auch noch am besten mit der oben angegebenen Bedeutung der Rückführungssphären in Verbindung bringen; das Eine stützt das Andere: denkt man sich sämmtliche Sphären ineinander gefügt oder gepolt, so wird es immer schwer halten, zu begreifen, warum die Rückführung bei der Sonne aufhören sollte; schliefst sich aber jedes System in sich ab, so ist ein solches Zugeständnifs weit leichter zu machen. Zu einer weitern Stützung der eben gegebenen Erklärung kann auch noch der nicht wichtige Umstand herangezogen werden, dafs man schon sehr früh angefangen hat, die fünf Planeten in einer gewissen Absonderung von Sonne und Mond zu betrachten; einzelne Stellen will ich zu diesem Zwecke gar nicht anführen, da die meisten eine solche Trennung aussprechen.

Die Erklärung des Scholiasten zu *Metaphys. XII.* 8., welcher durch Umschreibung meint: „Man müsse sich die Rückführungssphären so vorstellen, dafs sie z. B. beim Jupiter die erste und äufserste der bewegenden Sphären immer dieselbe Stellung behaupten machten gegen die Sphäre, in welcher das Gestirn eingefügt ist (die letzte, innerste)" möchte sich weder sprachlich noch sachlich rechtfertigen lassen, denn erstlich ergänzt er gewaltsam: *τῇ θέσει τὴν πρώτην σφαῖραν ἀεὶ πρὸς τὴν σφαῖραν τοῦ ὑποκάτω τεταγμένου ἄστρου*, sodann würden alle Rück-

führungssphären auf die jedesmalige eigene Fixsternsphäre bezogen erscheinen, hinsichtlich ihrer Verbindung mit der letzten innersten, ohne eine Berücksichtigung der dazwischen liegenden; ferner würde ὑποκάτω ein etwas zu starker Ausdruck für die das Gestirn führende Sphäre sein, und endlich sähe man nicht ein, warum denn der Mond nicht auch Rückführungssphären haben sollte, da die Beziehung der θέσις τῆς πρώτης σφαῖρας πρὸς τὴν σφαῖραν κ. τ. λ. bei ihm ganz dieselbe ist, wie bei allen übrigen.

41. Uebrigens sind wir wohl durch ähnliche Erscheinungen späterer Zeit berechtigt, anzunehmen, dafs Eudoxus sowohl als Kallippus, vom astronomischen Standpunkte aus, diese Sphären nur als eine ideelle Construction haben gelten lassen wollen, und dafs ihnen nur durch die Einkleidung des Aristoteles dieses Gewand metaphysischer Bedeutung gegeben worden ist; dafs ferner weder der Eine, noch der Andere an die Möglichkeit eines mechanischen Realisirens dieser Hypothesen gedacht habe, weshalb ich denn auch nicht in den herabsetzenden Tadel einstimmen möchte, den sich diese Männer durch diese Sphärenconstruktion, besonders bei späteren Astronomen (vergl. *Monteicla hist. des Math.*), zugezogen haben; so wenig wie der Ruhm des Tycho und Keppler als grofser Astronomen dadurch mag geschmälert werden, dafs sie, dem Geiste der Zeit noch unterthan, nebenbei auch etwas Astrologie getrieben haben.

Dafs Aristoteles selbst kein Astronom, auch nicht einmal ein ausgezeichneter Mathematiker war, wenigstens weit hinter Plato zurücksteht, ist bekannt genug; dafs er bisweilen selbst gegen sein besseres Wissen durch die Spekulation sich zu anderer Entscheidung verleiten läfst, davon überlasse ich die Beweisführung auf anderem Gebiete Anderen; für unsern Kreis mache ich nur aufser dem schon oben angedeuteten noch auf ein Beispiel aufmerksam. Gewifs konnte ihm nicht entgehen, denn es war ja allgemein bekannt, dafs der Planet Venus mit seinem Lichte wie ein Fixstern schimmert, ja, dafs eben wegen dieser Eigenschaft der Merkur von den Griechen den Namen Στίλβων erhalten hatte; dennoch sagt er (*de coelo II.* 8. . . . . . τοὺς δὲ πλάνητας μὴ στίλβειν· οἱ μὲν γὰρ πλάνητες ἐγγύς εἰσιν·), dafs die Planeten nicht schimmerten, weil sie näher wären, dafs aber die Fixsterne ihrer grofsen Entfernung wegen diese Eigenschaft zeigten, die eigentlich in unsern Augen zu suchen sei.

Hat nun aber auch Aristoteles weniger mathematische Kenntnisse besessen, als Plato, so darf man sich doch nicht etwa durch die in seinen Schriften so häufig heraustretende Polemik gegen die Pythagoreer zu der Ansicht verleiten lassen, er sei ein Gegner der Mathematik überhaupt gewesen. Nur das starre Element der Zahlen wollte er fern halten von schaffender Bedeutung, wie er denn auch die Ideen des Plato bekämpfte, weil er in denselben keine lebendige Thätigkeit fand (seine εἶδος ist ein immanentes Naturprincip); hat aber in diesem Streite gegen pythagoreische Lehre gewifs auch manche Wahrheit verkannt, oder doch unbeachtet gelassen. Grofs bleibt immer das Verdienst des Aristoteles, mit siegenden und zwar wissenschaftlichen Gründen für alle folgenden Zeiten die sphärische Gestalt der Erde fest begründet zu haben, wenn es auch dadurch einigermafsen geschmälert wird, dafs er sich fast eben so grofse

Mühe gegeben hat, ihr die Stelle in der Mitte des ganzen Himmels zu behaupten. Wunderbar mufs es uns dabei nur vorkommen, wie es möglich gewesen ist, dafs eben diese Gründe des Aristoteles bei ihrer Haltlosigkeit im Stande gewesen sind, so viele Jahrhunderte hindurch der Erde diese Stelle zu erhalten, besonders, wenn wir bedenken, mit was für schwachen Waffen er die Ansichten der anders denkenden Pythagoreer bekämpft.

42. Die Vorstellungen der Pythagoreer, in Beziehung auf die hier untersuchten Gegenstände, sind absichtlich deshalb am Ende zusammengefafst worden, weil darin Manches enthalten ist, was von der bei den Griechen im Allgemeinen verbreiteten Ansicht abweicht, uud obgleich der Zeit nach mancher derselben schon längere Zeit vor Plato gelebt und gelehrt hat, die pythagoreische Schule doch auch noch nach Aristoteles ihre Anhänger hatte, unter denen sich besonders einzelne Astronomen und Mathematiker ausgezeichnet haben.

Pythagoras aus Samos (unsicher ist das Jahr seiner Geburt, gewöhnlich 584 v. Chr.) bildet in der Richtung seiner Philosophie eine Art Gegensatz gegen die ionische Schule, vom materiellen zu einem geistigen Princip hinarbeitend. Es war ihm die Zahl das Wesen der Dinge, übergetragen bis zur Construktion des Weltalls. Die Zehnzahl von der gröfsten Bedeutung sollte und mufste wiedergefunden werden auch in den himmlischen Sphären. Daher die wunderbare Annahme einer Gegenerde, um nur die Zahl nicht unvollendet zu sehen. Zusammenhängend damit erscheint die Harmonie der Sphären, welche Aristoteles so ausführlich bekämpft (*de coelo II. 9*). Ein grofser Gedanke, ein Gesetz der Fortschreitung in den Abständen mit innerer Nothwendigkeit verbunden, erkennen zu wollen. Die Harmonie ist verstummt, doch sind wir deshalb nicht weiter gekommen. Es würde zu weit vom Ziele abführen, näher darauf einzugehen; doch mag ganz kurz bemerkt werden, dafs diese Harmonie auf ein Verhältnifs der Längen schwingender Körper zur Tonhöhe gegründet war. Die Abstände waren daraus in der Weise festgestellt worden, wie wir sie oben bei Plato angegeben haben. Man mufs jedoch unterscheiden, was im Laufe der Zeit der ursprünglichen Lehre zugesetzt worden, und spätere Träumereien ganz ausschliefsen, wenn von Pythagoras selbst und seinen ersten Schülern und Anhängern die Rede ist. Auf den Gedanken sich hinwendend greift er nach der Zahl, als dem Vermittelnden zwischen sinnlich und übersinnlich; gewifs erkannte er bei einer tieferen Anschauung, wie quantitative Verhältnisse das Wesen der Dinge in äufserlicher Beziehung bestimmen, doch wurden nicht die Zahlen von den Dingen gesondert, sie galten ihm für die Dinge selbst (*Metaphys. I. 6.*), er vergeistigte sie bis zur Seele.

Für unsern Zweck ist besonders der Umstand wichtig, dafs er die Erde nicht in die Mitte des Weltalls setzte, dorthin gehört das Heiligste, das himmlische Feuer, uns nicht sichtbar, aber zurückgestrahlt von der Sonne zur Erde (Aristoteles widerlegt diese Meinung hauptsächlich dadurch, dafs er es als einen Irrthum darstellt, das Heiligste in die Mitte setzen zu wollen; denn nicht die Mitte sei das Vorzüglichste, sondern das zuletzt Alles Umschliefsende). Dafs Pythagoras und seine Schüler oder die Anhänger seiner Lehre die Sonne selbst nicht in die

Mitte gesetzt hat, ist ziemlich aus allen Angaben zu ersehen. Doch bleibt immer die durch den Umschwung der Erde aufgehobene Bewegung des Fixsternhimmels, wie diese besonders von einem seiner vorzüglicheren Schüler, Philolaus, ausgesprochen wurde, von Wichtigkeit. Wenn sonst hin und wieder unbestimmt ausgesprochene Stellen zu sagen scheinen, er habe die Sonne in die Mitte gesetzt, so bezieht sich dies wohl immer nur darauf, dafs er eine von der in Griechenland gangbaren Vorstellung der Planetenfolge abweichende gelten liefs, wonach auf den Mond Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn folgten. Er hatte sich lange Zeit in Aegypten aufgehalten, dort mit diesen Gegenständen bekannt gemacht und diese Ordnung der Aegypter angenommen, und bei seinem Aufenthalte in Italien keine Veranlassung gefunden, dieselbe nach einer andern umzubilden, wie es wohl bei einigen seiner späteren Anhänger geschehen ist, welche sich längere Zeit in Griechenland selbst anfhielten, und auch andern philosophischen Systemen, besonders dem platonischen, sich zuwendeten. Ob dem Pythagoras sämmtliche Namen der Planeten, womit sie später bei Plato bezeichnet erscheinen, bekannt gewesen sind, läfst sich wol nicht entscheiden, ich halte es nicht für wahrscheinlich. Wie oben gesagt wurde, hat er den Morgenstern und den Abendstern als einen und denselben erkannt, über die andern wird gar nichts angeführt, doch mag ihm die Zahl derselben genau bekannt gewesen sein. Zuletzt aber fafsten noch die Pythagoreer die Erde dem Stoffe nach verwandt mit den übrigen planetarischen Körpern über alle ordnend die Zahl, deshalb wurde auch gegen den Schein durch die Macht des Gedankens die Erde ein Bewegtes, und die nächste Folge davon die Meinung, die übrigen Planeten als bewohnbar anzusehen, wie sie selbst *(Plut. decret. phys.)*. Mag man nun auch den Werth dieser Vorstellungen noch so gering anschlagen, so läfst sich doch nicht läugnen, dafs es für Astronomen der spätern Zeit, wenn sie sich zu pythagoreischer Lehre hingezogen fühlten, leichter war, den Gedanken zu fassen, dafs die Planeten Merkur und Venus sich um die Sonne bewegten, weil ihnen ja nicht das mächtige Hindernifs im Wege stand, die Erde als den Mittelpunkt des Weltalls betrachten zu müssen, und daraus alle Erscheinungen am Himmel zu erklären. So, denke ich mir, sind die Vorstellungen zu fassen, von welchen Cicero spricht, welche Vitruv erwähnt, und über die Seneca sich fragend äufsert: *utrum mundus terra stante circumeat an mundo stante terra vertatur ..... pigerrimam sortiti, an velocissimam sedem.* Am wichtigsten aber erscheint wol unter allen, nach des Archimedes Zeugnifs, die Meinung des Aristarchus von Samos. Nach Nizze's Uebersetzung p. 209 heifst es: „Er (Aristarch) nimmt nämlich an, die Fixsterne sammt der Sonne wären unbeweglich, die Erde aber werde in einer Kreislinie um die Sonne, welche inmitten der Bahn stehe, herumgeführt. Die Kugel der Fixsterne nun, mit der Sonne um einerlei Mittelpunkt liegend, habe eine solche Gröfse, dafs der Kreis, in welchem er die Erde sich bewegen läfst, zur Entfernung der Fixsterne sich gerade so verhalte, wie der Mittelpunkt der Kugel zur Oberfläche." Damit hat Aristarchus, wie Nizze richtig bemerkt, gewifs nichts Anderes sagen wollen, als dafs die Entfernung der Erde gegen die der Fixsterne eine verschwindende Gröfse sei. Archimedes legt ihm zwar eine andere Mei-

nung unter, und Schaubach im a. W. stimmt ihm bei, jeder unbefangene Mathematiker wird sich aber gewifs für Nizze's Ansicht erklären, und ich möchte noch hinzufügen, dafs Aristarch sogleich hinter einer solchen Behauptung, wie die seinige war, jenen Zusatz folgen lassen mufste. Der erste Einwand, welchen er sich selbst bei der Fassung dieses Gedankens machen mufste, und der, wie er sich denken konnte, von allen Seiten ihm gemacht werden würde, war der: wenn die Erde sich bewegt, so mufs auch die Stellung der Fixsterne gegen einander verändert erscheinen. Die Möglichkeit eines solchen Einwandes, welcher seine Vorstellung im Entstehen unterdrückt haben würde, veranlafste ihn, als scharfsinnigen Mathematiker, derselben sogleich die Bedingung folgen zu lassen, unter welcher sie nur möglich war (vergl. Nizze, Uebersetzung des Archimed. p. 210). So sehen wir denn, wie sich im Laufe der Zeiten an die Ansichten der Pythagoreer immer gereinigtere Vorstellungen über die Ordnung und Bewegung der Himmelskörper knüpfen, wenn diese auch nicht über die in gröfserer Allgemeinheit geltende Meinung des Aristoteles und später des Ptolemäus in etwas veränderter Weise den Sieg davon getragen haben. Wenn aber aus einer Stelle eines für die Wissenschaft unbedeutenderen Schriftstellers, des Marcianus Capella, welcher davon handelt, dafs die Erde nicht der Mittelpunkt aller Planetenbahnen sei, sondern sich Merkur und Venus um die Sonne bewegen, Kopernikus den ersten Gedanken zu seinem Systeme geschöpft hat, so hat jener dadurch eben, wie Delambre sehr wahr bemerkt, der Wissenschaft einen gröfseren Dienst erwiesen, als mancher andere ausgezeichnete Astronom.

Schlufsbemerkung. Erst als die vorliegende Abhandlung schon vollendet war, konnte ich die Uebersetzung Schleiermacher's von Plato's Staat vergleichen, und daraus in Beziehung auf die erörterte Stelle ersehen, dafs derselbe, wie alle, übersetzt: „der zweite aber den sechsten an Weifse übertreffe". Den Unterschied der fünf Geschwindigkeiten hat er richtig gefafst, doch aber *ἐπαναχυκλούμενον* nicht übersetzt. Meine Bemerkung in Betreff des wegzulassenden *τόν* fand ich in den Anmerkungen p. 623 bestätigt. Seiner Vorstellung jedoch über die Breite der Kreise, welche wir oben als Ringe fafsten, kann ich nicht beitreten. Ein tieferes Eingehen würde zu weit führen. Die Abhandlung über Eudoxus von L. Ideler, welche sich auch mit einer Erklärung der Stelle Aristoteles *Metaphys. XII.* 8. beschäftigt, habe ich nicht vergleichen können. Da es meine Absicht nicht sein konnte, Mathematiker und Astronomen in diesen wenigen Blättern über so wichtige Gegenstände zu belehren, sondern da ich nur Freunden des mathematisch-astronomischen Theils der Alterthumswissenschaften über einige Punkte meine Ansichten mitzutheilen veranlafst wurde, so wird man es wol entschuldigen, dafs ich mich von allem Eingehen in eigentliche Berechnungen fern zu halten gesucht habe; dafs ich aber solche Stellen, welche mir für die Sache entscheidend oder auch nur belehrend erscheinen, vollständig mitgetheilt, und nicht blofs angedeutet habe, das hat seinen Grund in dem eigenen Gefühle von Unbequemlichkeit, beim Durchlesen einer kleinen Abhandlung eine oft nicht geringe Anzahl Bücher zur Hand nehmen zu müssen.

Τὸ δὲ λοιπὸν, τὰ μὲν ζητοῦντας αὐτοὺς δεῖ, τὰ δὲ πυνθανομένους παρὰ τῶν ζητούντων ἄν τι φαίνηται παρὰ τὰ νῦν εἰρημένα τοῖς ταῦτα πραγματευομένοις, φιλεῖν μὲν ἀμφοτέρους, πείθεσθαι δὲ τοῖς ἀκριβεστέροις. Aristot.